





15971.

COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par M. B.-R. DE MONFORT.

Rédigée par M. l'abbé MOIGNO.

TOME NEUVIÈME.



PARIS

BUREAUX D'ABONNEMENTS, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE, 18

A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.

— Les droits de traduction sont réservés. —



*Ce volume est la propriété exclusive de M. Tramblay.
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

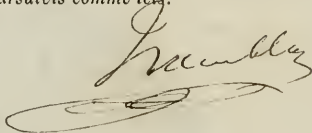
A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Tramblay', with a large, decorative flourish underneath.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.

- ACHARD. Onguents attractifs, p. 677.
- ADIE. Colle de silicate de soude, p. 619.
- ADLICH. Reproductions de gravures, p. 371.
- ADORNO. Perfectionnements aux chemins de fer, p. 429.
- AGUADO (le comte). Vernissage, p. 483. — Médaille, p. 625.
- ALINARI frères. Photographies, p. 370. — Médaille, p. 625.
- ALLEMAND. Du thymol et de ses dérivés, p. 307.
- ALLIER. Médaille d'argent, p. 363.
- ANDERSON. Paraffine, p. 210.
- ANDRÉ JEAN (M. et Mme). Vers à soie, p. 155, 176, 428, 649, 691.
- ANDRIVEAU. Nouvelle carte de la Palestine, p. 320, 339.
- ANTOINE. Abeilles conservées sous terre, p. 4. — Médaille, p. 62.
- ANTONELLI (le R. P.) Philosophie du calcul infinitésimal, p. 415.
- APOSTOLIDÈS, p. 320. — Opérations des voies aériennes, p. 374.
- ARAGO (F.), p. 155. — OEuvres, p. 523.
- ARCHER. Photographies, p. 349, 440. — Médaille, p. 625.
- ARGELANDER. Scintillation p. 54. — Observatoire de Bonn, p. 673.
- ARGLÈ (le duc d'). Remerciments, p. 188.
- ARMENGAUD. Boîte à houppe, p. 432. — Publication industrielle des machines, outils et appareils, p. 516. — Frein Guérin, p. 620.
- ARNAULD. Photographies de la lune, p. 394, 442, 548. — Médaille, p. 615.
- ARTHUR. Oscillations du pendule immobile, p. 638.
- AUBERT. Châssis de cheminée à deux rideaux, p. 431.
- AUBERT. Caoutchouc vulcanisé, p. 338.
- AUBERT (Louis). Réclamation, p. 220.
- AÜER. Suppression des glaces en photographie, p. 441.
- BABINET, p. 54. — Circoostance du vnyage de S. A. I. le prince Napoléon; p. 117, 322 — Rapport, p. 324. — Réclamation, p. 339. — Commission

- du prix Bordin, p. 340. — Occultation de Jupiter, p. 449. — Étoiles filantes de novembre, p. 477, 492. — Suspension des images, p. 521, 637. — Poids des comètes, p. 698.
- BACHE. Triangulation magnétique, p. 383.
- BADEN POWELL, p. 40.
- BAILEY. Durée des houillères d'Angleterre, p. 92.
- BALARD, p. 70, 489.
- BALDUS, p. 347. — Médaille avec mention, p. 625.
- BALLER. Singe fossile, p. 125.
- BARBIER (le baron). Fondation d'un prix de 3 000 fr., p. 323.
- BARBIN. Pastilles et sirop de phosphate de chaux, p. 36.
- BARBONI. Épreuves stéréoscopiques, p. 346.
- BARRAL, p. 77. — Drainage, p. 451. — Œuvres d'Arago, p. 523.
- BARRAT frères. Piocheuse à vapeur, p. 32.
- BARTHELEMY. Caoutchouc vulcanisé, p. 377.
- BARTHELEMY-LAPOMMERAYE. Racines alimentaires, p. 80.
- BASIACO (le R. P.). Chaîne hydraulique flottante, p. 102.
- BAUDEMONT. Rapport sur les distilleries agricoles, p. 357.
- BAVAY (de). Instruments aratoires, p. 411.
- BAY. Plumes d'autruche, p. 649.
- BAYARD. Procédé Taupenot modifié, p. 481. — Châssis à plusieurs glaces, p. 550. — Collodion albuminé, p. 599. — Médaille avec mention, p. 625.
- BAZIN. Distillation de la betterave, p. 355.
- BEAU. Nature et siège de la coqueluche, p. 183.
- BEAUVOYS (de). Conservation des abeilles, p. 4.
- BÉCHAMP. Action des composés oxygénés de l'azote sur l'iode de potassium, p. 272. — Nature et origine de l'urée, p. 389.
- BECCUEREL, p. 46. — Cours, p. 451, 467, 524, 659. — Électricité de l'air et de la terre, p. 664.
- BEECHER-STOWE. Portrait, p. 350.
- BEKELEY. Anémomètre, p. 186.
- BEL. Inondations, p. 34.
- BELCHER. Cartes, p. 665.
- BELGIOJOSO (M^{me} la princesse Trivulce de). Petits melons de Syrie, p. 427.
- BELHOMME. Couleur extraite de la belladone, p. 415.
- BELLA. Machine à moissonner, p. 145.
- BELLEMARE (Alexandre). Interrupteur kilométrique, p. 45, 344, 436.
- BELLET (Victor). Culture du blé en lignes et en paquets, p. 514, 621.
- BELLOC. Zincolithographie, p. 348.
- BELVILLE. Mort, p. 92.
- BENCE JONES, p. 77, 399.
- BENOIT. Couleurs indiquant la marche des omnibus, p. 515.
- BÉRANGER (le comte de). Machines à moissonner, p. 145.
- BÉRANGER. Ponts à bascules fixes et bascules portatives, p. 429, 688.
- BÉRANGER (marquis de). Médaille, p. 625.
- BERJOT. Préparation et conservation des plantes et des fleurs, p. 310.
- BERNARD. Cyano-polarimètre, p. 542.
- BERNARD (Claude). Température animale, p. 219, 267, 321. — Action du curare, p. 485.
- BERNIS. Cheval d'Afrique, p. 169.
- BÉRON (Pierre). Magnétisme terrestre, p. 320, 324.

- BERTHELOT.** Action des chlorures et des bromures de phosphore sur la glycérine, p. 70. — Nouvelles synthèses chimiques, p. 127, 189.
- BERTIN.** Pouvoir rotatoire magnétique, p. 388.
- BERTRAND.** Théorème, p. 696.
- BERTSCH.** Portraits, p. 347. 394, 442, 451, 548. — Médaille, p. 625.
- BESLAY (Charles).** Gravure galvanoplastique, p. 343.
- BETZ-PENOT.** Système parfait de mouture du maïs, p. 589.
- BIANCARDI.** Estimation de la valeur des arbres, p. 563.
- BIANCHI.** Réclamation, p. 436.
- BIOT.** Établissement aéronautique, p. 152. — Navigation aérienne, p. 247, 308. — Commission du prix Bordin, p. 340. — Pouvoir rotatoire du chlorate de potasse, p. 415.
- BISHOP.** Observatoire libre, p. 29. — Objets en aluminium, p. 490.
- BISSON,** p. 347. — Médaille, p. 625.
- BLANCHARD.** Éclairage au gaz hydrogène, p. 218.
- BLANCHARD (Emile).** Caractères ostéologiques des perroquets, p. 662.
- BLANCHÈRE (de la).** Photographie rapide sur papier ciré, p. 54, 459.
- BLANCHET.** Enseignement des sourds-muets et des aveugles, p. 200.
- BLANDIN.** Chirurgie plastique, p. 640.
- BLANQUART-EVERARD.** Médaille, p. 625.
- BOBIERRE.** Analyse des eaux, p. 213. — Candidat, p. 320. — Guado, p. 436.
- BOLLINET.** Pétrisseur mécanique, p. 412.
- BONAFOND.** Traitement du hubon syphilitique, p. 639.
- BONAPARTE (S. A. I. le prince Charles).** Excursion, p. 248. — Richesses ornithologiques des musées, p. 299. — Échassiers, p. 322. — Classification, p. 343. — Ornithologie fossile ; héliornithides, p. 464. — Oiseaux de l'Europe, p. 524. — Classification parallétique, p. 581, 663.
- BONELLI.** Tissage électrique, p. 37.
- BONNET.** Pneumatométrie, p. 296, 387.
- BONNEVIE (Cyrille).** Métier pour paillassons, p. 1.
- BORIE.** Locomotive porte-rails, p. 118.
- BORNE.** Médaille, p. 61.
- BOUCHERIE.** Prolongation de son brevet, p. 87.
- BOUIS.** Eaux minérales sulfureuses, p. 11. — Huile de ricin, p. 171.
- BOULU.** Traitement des adénites cervicales, p. 69.
- BOUR (Edmond).** Mémoire, p. 437.
- BOUSQUET.** Méthode d'intégration, p. 48.
- BOUSSINGAULT.** Note sur la mer Morte, p. 9.
- BOUTARD-MOREAU.** Drainage des fistules, p. 373.
- BOUVIER.** Traitement des abcès par congestion, p. 547.
- BRAME,** p. 43.
- BRAND.** Instruments de physique, p. 410.
- BRANDT.** Mémoires, p. 10.
- BRAUNS.** Vues de Rome ancienne et moderne, p. 370.
- BRÉCHOUX.** Nouveau système de miroirs, p. 431.
- BRÉGUET.** Cadrons électriques, p. 2. — Avertisseur électrique, p. 3. — Interrupteur kilométrique, p. 45. — Télégraphe imprimant, p. 596.
- BRÉGY (de).** Médaille d'argent, p. 363.
- BRETON DE CHAMP.** Adaptation de la vue aux différentes distances, p. 690.
- BRETT.** Câble électrique entre la Sardaigne et l'Algérie, p. 116, 342, 199. — Télégraphie transatlantique, p. 618.

- BRIOTT. Méthode d'intégration, p. 48.
- BRONGNIART, p. 227.
- BRONSKI. Vers à soie, p. 650.
- BROOKE, p. 210.
- BROUCKÈRE (Ch. de), p. 440.
- BROWN-SÉQUART. Fonctions des capsules rénales, p. 247, 301, 518.
- BUCKE (Ernest). Phénomènes stéréoscopiques, p. 235, 264.
- BRUNO. Écritoire des aveugles, p. 180, 516. — Nouvel instrument pour la levée des plans, p. 534.
- BUCKLAND. Durée des houillères d'Angleterre, p. 92. — Mort, p. 225.
- BULARD. Éclipse du 13 octobre, p. 493. — Grande lunette Porro, p. 647.
- BUNSEN. Nature de l'action chimique de la lumière, p. 7, 212.
- BUREAU. Plans d'écoles, p. 408. — Loganiacées, p. 437.
- BUSCHE (le baron). Mort, p. 512.
- BUTTERFIELD. Sur le procédé Taupenot, p. 41.
- BYAM (Martin). Cyclones, p. 111.
- CAHOURS. Leçons de chimie, p. 72.
- CAILLARD. Urétroplastie, p. 638.
- CALLIAT. Fécule de marronnier d'Inde, p. 413, 662.
- CALVERT. Acide carbazotique, p. 72. — Incrustation des hauts-fourneaux, p. 212.
- CANEVARI. Habitations rurales, p. 408.
- CANTLEY. Singe fossile, p. 125.
- CAP. Applications de la glycérine, p. 143. — Esquisses biographiques, p. 537.
- CAPOCCI. Observations simultanées d'étoiles filantes, p. 214.
- CARETTE. Destruction des altises ou puces de terre, p. 312.
- CARON. Nouveau châssis à négatifs, p. 96. — Draps de velours, p. 338.
- CASSAGNE (Léon). Liqueur sensibilisatrice, p. 654.
- CASTORANI. Photophobie, p. 322. — Fixateur de l'œil, p. 435.
- CATALAN. Convergence des séries, p. 344.
- CAUCHY, p. 48, 67, 70, 126, 180, 344, 633, 696.
- CES-THAUPENNE (de). Zétoeff, plante alimentaire, p. 427.
- CHACORNAC. 41^e planète appelée Daphné, p. 10, 30. — Cartes des étoiles de l'écliptique, p. 106. — Particularité de la lune éclipcée, p. 507.
- CHAGOT. Plumes d'autruche, p. 649.
- CHAMBARO. Vernissage, p. 483.
- CHAMPONNOIS. Distillation de la betterave, p. 351. — Médaille d'or, p. 363.
- CHANCOURTOIS, p. 623.
- CHAPELLEMANS. Verreries, p. 412.
- CHARPENTIER. Orgue pliant, p. 431.
- CHARRIÈRE. Médecine opératoire, p. 119.
- CHASLES, p. 10.
- CHASSIGNAUX. Études sur la mortalité dans les bagnes et les prisons, p. 180.
- CHATEL (de Vire). Plantation estivale de pommes de terre, p. 38.
- CHATIN. Organographie végétale, p. 580.
- CHATONEY. Matériaux pour constructions à la mer, p. 181, 220, 270, 467.
- CHAVANNES. Vers à soie du chêne, p. 649.
- CHEVAL. Avantage des machines à battre, p. 680.
- CHEVALIER (Charles). Rectifications et réclamations, p. 99.
- CHEVREUL, p. 46, 68, 105. — Sur le suint, p. 105. — Composition des statues égyptiennes, p. 417, 505, 582. — Contraste, p. 438.
- CHOUHARA. Lait artificiel, p. 309.

- CHRÉTIEN. Poussière remède à la maladie de la vigne, p. 342.
- CLARKE. Comète de 1843, p. 700.
- CLAUDET. Nouveau stéréoscope, p. 283, 349. — Médaille, p. 625.
- CLÉMANDOT. Lunette de 52 centimètres, p. 646.
- CLÉMENT. Châssis à papier, p. 483.
- CLERGET. Richesse des jus macérés, p. 358.
- CLIFFORT. Photographies sur papier, p. 348.
- CLOEZ. Ozone dégagé par les plantes, p. 46.
- CLOQUET (Jules). Antidotes du chloroforme, p. 219. — Remède contre la diarrhée, p. 369.
- COIGNET. Constructions en bétons agglomérés et durs, p. 424, 577.
- COLIN. Rôle du suc pancréatique, p. 48. — Monstres, p. 534, 581.
- COLLOMBE. Dynamoscope, 344.
- CONSTANT DESJARDINS. Globe hydro-orographique et cartes, p. 432.
- CONSTANT PRÉVOST. Mort, p. 213.
- CORT (Henry). Pétitions pour ses héritiers, p. 63.
- COSTE, p. 70. — Poissons du lac du bois de Boulogne, p. 113. — Embryogénie, p. 218, 269.
- COULVIER-GRAVIER. Étoiles filantes, p. 213, 436, 535.
- CYRUS FIELD. Plan télégraphique, p. 652.
- DAGUIN. Cours de physique, p. 538.
- DAILLY. Rapport, p. 363.
- DAMOUR. Nature de l'iodure d'amidon, p. 538.
- DARRAS. Instruction et éducation des sourds-muets, p. 179.
- DAUBENY, p. 40, 188.
- DAUGOY. Portraits photographiques, p. 346.
- DAUMAS. Traité du cheval arabe, p. 582.
- DAUSSE. Note sur les inondations, p. 11, 12, 34.
- DAUSSY. Occultation de Jupiter, p. 449.
- DAVAINÉ. Vitalité des vibrions de la nielle des blés, p. 105.
- DEBRAY. Alliages d'aluminium, p. 525.
- DECAISNE. Jardin fruitier, p. 691.
- DECKER (de). Mouture du maïs, p. 595.
- DELACROIX. Drainage, p. 679.
- DELAFOSSE. Structure des cristaux, p. 547.
- DELAHAYE. Produits chimiques et coffre de voyage, p. 346, 372.
- DELAMARCHE. Câble sous-marin, p. 199.
- DELAMARRE. Statistique des hémoptysies, p. 586.
- DELESSE. Carte hydrographique souterraine de Paris, p. 138, 438. — Matériaux de construction, p. 571.
- DESSERT. Reproductions de gravures, p. 348. — Médaille, p. 625.
- DEZENNE. Suspension des nuages, p. 248.
- DELEUIL, p. 366.
- DEMIDOFF (le prince). Élève des sangsues, p. 690.
- DEMUNTER. Modèles en bois, p. 410.
- DESAINS (Paul). Nouvel appareil de polarisation, p. 249.
- DESBORDS. Manomètre métallique, p. 200.
- DESENFANS. Fours économiques, p. 412.
- DESPRINGALLE. Produits chimiques pour la photographie, p. 372.
- DESHAYES. Teinture mécanique, p. 513.
- DESMAREST. Origine du nitre, p. 72, 77, 184.

- DESMARQUAIS. Température générale ou locale du corps humain. p. 340.
- DESPRETZ, p. 58, 69, 156, 248, 320, 340, 469, 583, 606. — Annonce touchante de la mort de M. Gerhardt, p. 246.
- DESPREZ. Fixateur de l'œil, p. 435.
- DETOUCHE. Pendule électrique à sonnerie, p. 37.
- DEVILLE (Ch. Sainte-Claire). Phénomènes volcaniques, 142, 220, 247, 324, 436, 506, 547.
- DEVILLE (Henry Sainte-Claire). Fabrication de l'aluminium, p. 417. — Affinités spéciales, p. 539. — Bore et acide borique, p. 613. — Association avec M. Vöhler : étude du bore, p. 633, 634.
- DEVOY. Photographies, p. 346.
- DICKSEE. Dessins de botanique, 409.
- DIEFFENBACH. Chirurgie plastique, p. 640.
- DIGNÉY frères. Télégraphe imprimant, p. 694.
- DIRICHLET. Observatoire de Göttingue, p. 674.
- DOAT. Nouvelle pile, p. 48, 50. — Pile perfectionnée, p. 659.
- DOBION. Explosions des mines et influences météorologiques, p. 107, 108.
- DOEBEREINER. Endosmose des gaz, p. 129.
- DOLFUS. Caloridore progressif, p. 658.
- DOREL. Graine de vers à soie, p. 427.
- DOVE. Ouragans, p. 111.
- DRAPER. Mesure de l'action chimique de la lumière, p. 8.
- DRAY. Outils, p. 145, 411.
- DRAYTON. Argenture sur verre, p. 229, 278.
- DROINET. Vélodromètre, p. 341.
- DROUET. Mission scientifique, p. 180.
- DUBOIS DE NEHAUT. Vues prises aux fêtes de Juillet, p. 347. — Photographie à l'imprimerie impériale de Vienne, p. 440.
- DUBOSQ (Jules), p. 68, 96. — Stéréoscope cosmoramaïque, p. 100, 348. — Régulateur de la lumière électrique, p. 366. — Diabétomètre, p. 406.
- DCERUNFAULT. Distillation de la betterave, p. 351.
- DECHIER. Vernis non inflammable, p. 103.
- DUCROS. Perfectionnement de la navigation aérienne, p. 247.
- DUFAU. Produits chimiques pour la photographie, p. 372.
- DUFOUR. Scintillation des étoiles, p. 54, 166, 191.
- DUFOUR (Léon). Mémoire, p. 437. — Protestation, p. 603.
- DEFRÈNE. Damasquinure héliographique, p. 662.
- DUMAS, p. 11, 32, 126, 127, 155, 188, 417, 538, 613, 650, 691.
- DUMÉRIL, p. 61. — Ichthyologie analytique, p. 101, 105, 227.
- DU MONCEL. Electro-mètre, p. 62.
- DUMOULIN (Scipion). Pêche à la lumière électrique, p. 68, 130.
- DUMONT. Maisons d'ouvriers, p. 408.
- DUMONT, de Genève. Pasigraphie, p. 38.
- DUNAL. Mort, p. 176.
- DUPERREY. Courants, p. 117.
- DUPÉTIAUT. Maisons d'ouvriers, p. 408.
- DUPETIT-THOUARS. Momies naturelles d'Arica, p. 437, 665.
- DUPONT. Photographies, p. 346.
- DUFUIS. Collodion sec, p. 566.
- DURAND. Singe fossile, p. 125.
- DURAND (Auguste). Théorie de la gravité, p. 101.

- DUREAU DE LA MALLE. Fumier noir de bruyère, p. 373, 464.
 DURHEIM. Épreuves photographiques, p. 371.
 DURIEU. Allocution, p. 440. — Photographies des corps célestes, p. 548.
 DUROCHER, p. 218. — Forêts souterraines, p. 633. — Géologie, 665.
 DUVIVIER. Études sur les céréales, p. 43.
 ÉCORCHARD. Magnoliers, p. 650.
 EISENLOHR. Rayons invisibles du spectre, p. 251.
 ELIE DE BEAUMONT, p. 9, 125, 246, 324, 373, 435, 472, 633.
 ENCKE. Observatoire de Berlin, p. 674.
 ESTAYRAC (le comte d'). Mission dans le Soudan égyptien, p. 179.
 EYNARD (Frédéric). Verse-collodion, p. 601.
 EYRE (Vincent). Bateaux de sauvetage ; système Francis, p. 236.
 FABRE. Éther antidote du chloroforme, p. 141.
 FALCONNER. Singe fossile, p. 125.
 FARADAY, p. 63. — Argenture du verre, p. 92, 229 ; p. 152, 190, 417.
 FARCOT. Machine à vapeur régénérée, p. 38, 311.
 FAUVEL (l'abbé). Mode de construction économique des électro-aimants, p. 36.
 FAVRE. Éther antidote du chloroforme, p. 180, 219.
 FAYE, p. 374. — Stéréoscope, p. 374. — Teinte de la lune éclipsée, p. 486.
 FÉLIX (le R. P.). Discours prononcé à la fête des écoles, p. 525.
 FENTON. Médaille, p. 625.
 FERRIER. Épreuves stéréoscopiques, p. 100, 348, 657. — Médaille, p. 625.
 FINDLAY. Courants, p. 117.
 FIRMIN. Collodion sec, p. 653.
 FITZROY, p. 495.
 FIZEAU. Prix triennal, p. 40, 57.
 FLOURENS. Refus de rapport, p. 9. — Éloges historiques, p. 10, 70, 324. — Nouveau singe fossile, p. 123. — Homme fossile, p. 125. — Antidotes du chloroforme, p. 219. — Sensibilité des tendons, p. 344, 521, 537, 690.
 FOCELLON. Pêche du corail, p. 3.
 FOEX. Béliet hydraulique, p. 338.
 FOLCHER. Préservation des pommes de terre, p. 201.
 FOLLET. Pots, p. 223.
 FONTAN. Nouveau singe fossile, p. 123.
 FORTIER. Médaille, p. 625.
 FOUCAULT (Léon). Interrupteur à mercure, p. 43, 73, 365, 646.
 FOUCHER. Machine à fondre les caractères d'imprimerie, p. 689.
 FOUJU. Baratte polyédrique, p. 2.
 FOURCY. Longitude, latitude et altitude de l'Ecole polytechnique, p. 637.
 FOWLER. Charrue draineuse, p. 31. — Mâchoire artificielle, p. 622.
 FRANKS. Bateaux de sauvetage, p. 230, 236.
 FRANQUE DE VILLECHOLLE. Collodion préservé, p. 441.
 FRANQU. Kermès minéral, p. 642.
 FRUMT. Vins des vignes soufrées, p. 423.
 FURNARI. Culture et produit de la bryone, p. 457.
 GAIDAN. Houillère de l'Aude et de l'Hérault, p. 480.
 GARELLA. Interrupteur électrique, p. 478.
 GABRIEL, p. 419.
 GARNIER (Paul). Sonneries électriques, p. 203, 174.
 GASSIOT. Rapport sur l'Observatoire de Kew, p. 185, 495.
 GASPARIN (de). Nouvelles de sa santé, p. 67, 246.

- GAUCHER. Stadia-mètre compensateur, p. 430.
- GAUDIN. Lait artificiel, p. 309.
- GAUDRY, p. 68. — Notice sur l'invention de l'éclairage au gaz, p. 145.
- GAUDRY (Albert). Recherches paléontologiques faites à Pikermi, p. 156, 180.
- GAUGAIN. Propriétés électriques de la tourmaline, p. 11, 523, 665.
- GAULTIER DE CLAUDRY. Tremblements de terre de l'Algérie, p. 321, 436.
- GAUMÉ. Procédé Tanpenot modifié, p. 96, 481, 599.
- GENDRIN. Diagnostic des maladies de l'oreille, p. 391.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore). État de l'agriculture, p. 59. — Nouvelles de M. Regnault, p. 213. — Viande de cheval, p. 304, 532. — Percuop-
lès, p. 156.
- GEORGES. Procédés de correction des cartes gravées sur cuivre, p. 43.
- GEORGES. Appareil pour rendre une dent insensible, p. 677.
- GÉRARD. Caoutchouc vulcanisé, p. 338.
- GERHARDT. Types chimiques. p. 188. — Mort, p. 246, 272. — Phorone, p. 274. — Traité de chimie organique, p. 538.
- GERVAIS (Paul). Squelette humain, p. 156. — Fossiles du Gard, p. 662, 690.
- GETTING. Paysages, p. 349. — Médaille, p. 625.
- GUÉMAR. Photographies, p. 346.
- GUÉMARET. Médaille, p. 625.
- GIDE. Oeuvres de F. Arago, p. 523.
- GIRARD. Turbine, p. 102.
- GIRAUD TEULON. Mécanisme de la natation et du vol, p. 612.
- GIRON. Limes, p. 411.
- GIRON DE BUZAREINGUES. Mort, p. 176.
- GLADSTONE. Nitro-glycérine, p. 210. — Dichromatisme, p. 210.
- GLOESENER. Chronoscope électrique, p. 469, 499.
- GODARD. Bolide, p. 368.
- GODIN. Médaille, p. 60.
- GODRON. Igname de Chine, p. 651.
- GOLD-SMIDT. Plauète Daphné, p. 10. — Nébuleuse d'Orion, p. 414. — Sur la vision stéréoscopique, p. 657.
- GOODYEAR. Caoutchouc vulcanisé, p. 337.
- GOSSE. Plumes d'autruche, p. 648.
- GOUBAUX. Propriétés toxiques du sel marin et de la saumure, p. 678.
- GOURDET. Essieux de sûreté, p. 430.
- GOVI, p. 415.
- GRABAM, p. 210, 341, 417.
- GRANT. Phénomène de contraste, p. 438.
- GRAS. Nouvelles garnitures des tringles de piston, p. 429.
- GRASSI. Chauffage et ventilation des hôpitaux, p. 107.
- GRATIOLET. Crâne humain, p. 248, 303. — Capsules surrénales, p. 301, 518.
- GRENIER. Gruelline, p. 457.
- GRESY. Plumes d'autruche, p. 649.
- GRO-LEY. Charrue, p. 31.
- GROVE, p. 210, 320. — Corrélation des forces physiques, p. 666.
- GUÉRIN. Frein, p. 620.
- GUÉRIN-MENNEVILLE, p. 60. — Nouvelle cochenille indigène, p. 68, 534. — Vers à soie du chêne, p. 649.
- GUERRY. Argenture, dorure et platinure, p. 463.
- GUILLARD. Démographie, p. 690.

- GUILLET.** Spiromètre, p. 128, 295, 676.
GUILLON. Lithotriteur, p. 104. — Lithotritie, p. 320, 533.
GUYON. Sensibilité de la peau des lépreux, p. 521.
GUYOT (Jules). Paillassonnage en plein champ, p. 1.
HABICHT. Observatoire, p. 674.
HACQUE HAINSELIN. Toiles de coton, p. 409.
HADRIEL. Tissus imperméables, p. 513.
HAIDINGER (William). Médaille, p. 104. — Portrait de son père, p. 339.
HALLEY. Magnétisme terrestre, p. 18, 131.
HANFSTAENGL. Portraits, p. 371. — Médaille avec mention, p. 625.
HANSEN. Observatoire de Gotha, p. 674.
HANSTEEN. Magnétisme terrestre, p. 133, 187.
HARDY. Pépinière d'Algérie, p. 170, 259.
HARLESS. Photo-lithographies, p. 371.
HARLEY. Action de la strychnine sur la moelle épinière, p. 308.
HARREAUX. Médaille, p. 61.
HEILMANN. Planches pour impression des tissus, p. 202.
HEINTZ. Manière dont se comporte le chloroforme, p. 295.
HENDERSON. Caoutchouc vulcanisé, p. 337.
HERBILLON. Pétrissage mécanique, p. 412.
HERMAN. Rabotage des pierres dures au diamant noir, p. 88.
HERMITE. Candidat, p. 48. — Élu membre de l'Académie, p. 72.
HERPIN. Rapport, p. 230.
HERVÉ-MANGON. Drainage, p. 67, 248, 275. — Eaux des égouts, p. 545.
HETZER. Gymnastique médicale, p. 339.
HIFFELSHEIM, p. 343. — Cause des battements du cœur, p. 418.
HISINGER. Carte géologique de la Suède, p. 472.
HOMOLATSCH. Tirage des épreuves positives, p. 655.
HOOCKER, p. 40. — Correspondant de l'Académie des sciences, p. 676, 691.
HOPKINS. Solidité de la terre à son centre, p. 384.
HOPE. Pêche et chasse à la lumière électrique, p. 68.
HOUZEAU. Recherches sur l'ozone, p. 46, 587.
HOUZEAU. Limites du temps de rotation d'Uranus, p. 56.
HUICQUES (d'). Médaille d'argent, p. 363.
HUMBERT DE MOLARD. Photographie rapide, p. 441. — Médaille, p. 625.
HUOT. Distillerie agricole, p. 360. — Médaille d'argent, p. 363.
HUSSEY. Machine à moissonner, p. 145.
HUTCHINSON, p. 296. — Caoutchouc vulcanisé, p. 337.
ISAMAT. Mâchoire artificielle, p. 622.
JACQUELIN DUVAL. Anatomie comparée des insectes, p. 582.
JASQUIN (M^{me}). Machine à tricoter, p. 412.
JÉMET (Théodore). Système de croisée, p. 430.
JAMIN. Endosmose des gaz, p. 129.
JAMIN. Objectif de 39 centimètres pour paysages, p. 371. — Médaille, p. 626.
JANDEL. Engrais, p. 373.
JANNIARD (M^{me}). Tolipiers, p. 650.
JEANRENAUD. Médaille, p. 625.
JEUFFRAIN. Vues de l'Algérie, p. 100.
JOBARD. Vue à volonté, p. 37. — Massacre des Innocents, p. 62. — Pêche à la lumière électrique, p. 67, 324. — Lampe économique, p. 410. — Exposition universelle, p. 428. — Éclairage au gaz des houillères, p. 460. —

- Soupapes en caoutchouc, p. 573. — Encre des Quatre-Voleurs, p. 617.
- JOBERT (de Lamballe). Chloroforme, p. 219. — Chirurgie plastique, p. 437, 640.
- JOHN. Cuisinière *nightingale*, p. 410.
- JOHNSTON. *Physical Atlas*, p. 39.
- JOLY. Éloge de Geoffroy Saint-Hilaire, p. 340.
- JOMARD. Ecole aéronautique de Meudon, p. 218, 472.
- JOUFFROY. Chemins de fer, p. 85.
- JOURDIER, p. 33. — Distillation de la betterave, p. 356.
- JULES DE LIRON. Vie à bon marché, p. 425.
- KAYSER. Observatoire de Leyde, p. 675.
- KELLNER. Chercheur de comètes, 674.
- KICKX. Variétés du *Fucus vesiculosus*, p. 474. — Rapport, p. 680.
- KIRCHHOFF, p. 300. — Propagation de l'électricité dans les plaques, p. 447.
- KLEIN. Fourneaux économiques, p. 455.
- KNIGHT. Stéréoscope cosmoramaïque, p. 100.
- KOPP. Chaleur spécifique des gaz, p. 67. — Changement de volume produit par l'élévation de température et la fusion, p. 558.
- KOPP (Émile). Acide phosphorique vitreux, p. 320. — Composition du jus de rhubarbe, p. 614. — Note sur l'acide arsénique, p. 615.
- KORALEK, p. 30.
- KRAFFT. Tableau, p. 685.
- KREMERS. Contractions des mélanges de solutions salines, p. 26.
- KUHLMAN. Assainissement des fabriques, p. 202, 525, 619.
- LABOULAYE. Rapport, p. 516.
- LACAN (Ernest). Esquisses photographiques, p. 350, 486.
- LACASSAGNE. Expériences de lumière électrique, p. 365, 395, 450.
- LACOSTE (G. de). Bœuf bazadais, p. 169. — Landes de la Gascogne, p. 651.
- LAGRANGE. Sa statue à Turin, p. 311.
- LAIGNIER. Médaille, p. 61.
- LAMARTINE (de). Son portrait photographié, p. 347.
- LAMIRAL. Pyroscaphe sous-marin, p. 429.
- LANGENBECK. Chirurgie plastique, p. 640.
- LAPEYRE. Bougies, p. 412.
- LA RIVE (de). Pouvoir rotatoire, p. 387.
- LA RIVIÈRE (de). Collodion instantané et constant, p. 653.
- LARTET. Nouveau singe fossile, p. 123.
- LASSIMONNE. Collodion sec, p. 653.
- LATERRADE. Tachéométrie, p. 89.
- LATOUR. Importance du soufrage de la vigne, p. 424.
- LATREILLE (Edouard de). Almanach de photographie, p. 570.
- LAUDOIS. Bains d'or, d'argent et de platine, p. 309.
- LAURENT. Machine à moissonner, p. 145.
- LAURENT. Produits chimiques pour la photographie, p. 372.
- LAVAUD DE LESTRADE (l'abbé). Boîte pour plaques sensibilisées, p. 452.
- LAVEYSSIÈRE. Usine métallurgique, p. 623.
- LAVOISIER. Chaleur animale, p. 321.
- LAWSON. Immobilité de la lune, p. 70.
- LAZÉ. Blanc français, 322.
- LEEA. Portraits photographiques, p. 347.
- LEBRETON (M^{me}). Procédé Taupenot modifié, p. 96.
- LEBON. Éclairage au gaz, p. 145.

- LEBRUN BRETIGNIÈRES. Photophore-syphons, p. 431.
- LECOCQ. Fécondation sans mâles, p. 633.
- LEDION. Collection de fruits et racines en pâte plastique, p. 201.
- LEDOYEN. Tissus imperméables, p. 580.
- LE CHAÏT (M^{me}). Médaille, p. 625.
- LEGRAND. Cautérisation avec la potasse caustique, p. 460.
- LEGRAY. Épreuves photographiques, 372. — Médaille avec mention, p. 625.
- LEGROS. Encyclopédie de la Photographie, p. 343.
- LEIGH. Colle de silicate de soude, p. 619.
- LEJEUNE. Réclamation, p. 436.
- LEMOLT, p. 366. — Lentilles à eau et réflecteurs électrotypés, p. 564.
- LENOIR. Portraits des savants célèbres, p. 665.
- LEROUX. Effets des machines magnéto-électriques, p. 467.
- LEROY (d'Étiolles), p. 399.
- LESAGE. Pointes de Paris, p. 411.
- LESEURRE, p. 46. — Télégraphie solaire, p. 179.
- LESÈS. Organisation et mœurs du termite lucifuge, p. 302. — Tarets, p. 247.
- LESSEUR. Culture du blé en lignes, p. 621.
- LE TESTU. Souppes en caoutchouc, p. 575.
- LE VERRIER, p. 10, 30, 46. — Détermination de la différence en longitude, p. 152, 487, 492, 525. — Observations simultanées d'étoiles filantes, p. 214. — Annales de l'Observatoire, p. 220, 269. — Acquisitions faites par l'Observatoire de Paris, p. 645, 692.
- LÉVY. Hygiène publique en Crimée, p. 538.
- LIEBIG (le baron de), p. 77, 190, 211. — Iode dans les eaux minérales, p. 445. — Combinaisons doubles du cyanogène avec le cuivre et l'ammoniaque, p. 445.
- LIEGNITZ. Album photographique, p. 371.
- LIES BODART. Action du perchlorure de phosphore, p. 272. — Phorone, p. 274.
- LINHOF. Équivalent nutritif de l'avoine, p. 217.
- LIRON D'ATROLLES. Chêne-liège, p. 650.
- LISSAJOUX. Téléphonie, p. 179. — Phénomènes stéréoscopiques, p. 626.
- LLEVELYN. Collodion préservé à l'oxymel, p. 6.
- LOEWEL. Sursaturation des solutions salines, p. 416.
- LOMBARD. Climats alpins et subalpins, p. 524.
- LONGET. Galvano-caustique, p. 399.
- LORENT. Photographie, p. 370. — Médaille avec mention, p. 625.
- LORGERIL (Paul-Marie de). Alcalinité dans la santé ou la maladie, p. 87.
- LOURMAND. Nouveau système de reliure, p. 434.
- LUCA (de). Action des chlorures et des bromures de phosphore sur la glycérine, p. 70, 78. — Ozone dans l'air exhalé par les plantes, p. 489. — Sur la production de l'acide azotique, p. 552. — Chalumeau à jet continu, p. 687.
- LUCAS. Fixateur de l'œil, p. 435.
- LUND. Singe fossile, p. 125.
- LUPÉ (M^{me} de). Tulipiers, p. 650.
- LUTHER. Observatoire de Dusseldorf, p. 674.
- LUXNES (le duc de). Fondation d'un prix de photographie, p. 148.
- MAC CORMICK. Machine à moissonner, p. 145.
- MAES, p. 492. — Lunette de 52 centimètres, p. 646.
- MAGNUS. Endosmose des gaz, p. 129. — Formes du soufre, p. 446.
- MAHLER. Héliomètre, p. 673.
- MAILLE. Causes des inondations, p. 180.

- MAILLET. Bougies, p. 412.
 MAINIFEX (de). Pasigraphie, p. 38.
 MAISONNEUVE. Désarticulation de la mâchoire inférieure, p. 9, 622. — Médecine opératoire, p. 119. — Guérison de l'hypospadias, p. 521.
 MALAGUTI, p. 218.
 MALLET-BACHELIER. Annuaire de 1857, p. 603.
 MARCÉ. Appareil coordinateur de la parole et de l'écriture, p. 678.
 MARCEL DE SERRES, p. 464.
 MARCHAL. Gangrène et glucosurie, p. 580.
 MARGRAFF, p. 77. — Pouvoir rotatoire du chlorate de potasse, p. 416.
 MARGUERITE. Éclairage au gaz, p. 218. — Précipitation de divers sels, p. 136.
 MARION. Papiers, p. 372. — Médaille, p. 626.
 MARSHALL-HALL. Théorie de l'asphyxie, p. 320, 399.
 MARTENS-SCHULLER. Appareil panoramique perfectionné, p. 655.
 MARTINI. Homme privé de capsules surrénales, p. 603.
 MARTIN DE BRETTE. Télégraphe photo-électrique, p. 46.
 MARTIN SAINT-ANGE. Mémoire, p. 436.
 MARTINS. Phénomène de contraste, p. 438. — Lunette méridienne, p. 673.
 MASKELYNE, p. 210.
 MASSÉ. Appareil pour écrire, p. 517.
 MASSON. Mémoire sur l'induction électrique, p. 663.
 MATHIEU. Vêtements, p. 409.
 MATTEI. Poche amnio-choriale, p. 613.
 MATTEUCCI. Électro-physiologie, p. 23. — Contractions induites, p. 128, 607. — Induction dans un disque métallique, p. 156.
 MAXWELL-LYTE. Démenti donné à la nouvelle de sa mort, p. 41. — Emploi de l'acide phosphorique en photographie, p. 121, 348. — Médaille, p. 625.
 MAYALL. Portraits photographiques, p. 285.
 MAYER. Dosage de la lithine, p. 475.
 MÉNIER. Turbine, p. 102.
 MERTZ. Lunette équatoriale et héliomètre, p. 673.
 MESNARD. Souvenir chronométrique, p. 512. — Pèse-lait portatif, p. 513.
 MESTRO. Plantes diverses des Antilles, p. 426.
 MEUNIER (Victor). Industrie de la baleine française, p. 5.
 MIDDELDORF. Électricité, agent général de chirurgie, 377, 399.
 MILLET. Repeuplement des cours d'eau de France, p. 3.
 MILLON (Prosper). Principes odorants des plantes, p. 127, 142.
 MILLOT. Mérinos Bonchamp, p. 425.
 MILLOT-BRULÉ, p. 32. — Pistolet porte-plaque, p. 97. — Multiplication des boutons à bois et à fruit, p. 253.
 MILNE-EDWARDS, p. 70, 324. — Médaille Copley, p. 562.
 MINOTTO. Légèreté de ses critiques du système Jouffroy, p. 85.
 MINUTOLI. Album photographique, p. 371. — Médaille, 625.
 MITSCHERLICH, p. 373, 417.
 MOHR. Dosage du chlore, p. 558.
 MOIGNERIE (le comte de). Vinaigre des bagasses du sorgho sucré, p. 427.
 MOIGNO. Pêche et chasse à la lumière électrique, p. 68. — Réponse aux critiques du système Jouffroy, p. 85. — Remarques sur l'état actuel de l'Observatoire de Paris, p. 154. — Notice historique sur le Dr Buckland, p. 225. — Description du procédé de M. Millot-Brulé pour multiplier les boutons à bois et à fruit, p. 253. — Sur le stéréoscope, p. 284. — Distillation de la

- betterave, p. 351. — Tonnerres sans éclairs et éclairs sans tonnerre, p. 460.
 — Étoiles filantes, p. 478. — Charmante application de la photographie, p. 484. — Observation d'un très-beau halo, p. 521. — Système parfait de mouture du maïs de M. Belz-Penot, p. 589. — Corrélation des forces physiques, p. 666. — Poids des comètes, p. 698.
- MOINOT. Tachéométrie, p. 88.
- MOISON. Transmission de mouvement dynamométrique, p. 621.
- MONTAGNAC. Draps de velours, p. 338.
- MONTAGNE. Nature des truffes, p. 603.
- MONTAULT (le vicomte de). Nouveau bain pour collodion, p. 95.
- MONTGOLFIER. Béliet hydraulique, p. 338.
- MONTIGNY. Sur la scintillation, p. 166, 191.
- MONTIGNY (de). Nouvel Élan, p. 230. — Traité avec le roi de Siam, p. 638.
- MONTREUIL. Collodion sec, p. 568.
- MOQUIN-TANDON. Igname extraordinaire, p. 537.
- MORIN. Rapport, p. 102. — Résistance des matériaux, p. 538.
- MOSSELMAN. Mouture du maïs, p. 595.
- MULLER, p. 255. — Habitacions ouvrières, p. 686.
- MULLER (Henry). Muscle ciliaire annulaire, p. 9. — Sur la rétine et l'appareil accommodateur de l'œil, p. 438. — Action du curare, p. 469.
- MUNGO PUNTON. Lumière solaire et photomètre simple, p. 555.
- MURCHISON. Carte géologique de l'Europe, p. 472.
- NADAR. Portraits photographiques, p. 347. — Médaille avec mention, p. 625.
- NAPOLÉON (S. A. I. le prince). Blocs jetés à la mer, p. 533. — Circonstance de son voyage, p. 116. — Collection des objets recueillis dans l'expédition au nord de l'Amérique, p. 623.
- NAUDIN. Formation des graines sans le secours du pollen, p. 389.
- NÈGRE. Gravures héliographiques, p. 348, 522. — Médaille, p. 625.
- NICKLÈS. Fluor et vivianite dans les os, p. 487.
- NICOL. Carte géologique de l'Europe, p. 472.
- NIEPCE DE SAINT-VICTOR. Traité de gravure héliographique, p. 42, 72, 348, 350, 485, 508, 522. — Médaille avec mention, p. 625.
- NORRIS. Sur le collodion, p. 207.
- NORTHWICK. Galerie de tableaux, p. 209.
- NOTRI. Plumes d'autruche, p. 649.
- O'GORMAN MAHON. Matériaux vitrifiés pour constructions, p. 432.
- OLIVIER DE SERRES. Monument, p. 58.
- OFFENHEIM. Épreuves photographiques, p. 371. — Médaille, p. 625.
- ORÉ. Sécrétion de la bile et fonction glycogénique du foie, p. 392.
- OSTROGRADSKI. Théorie de la percussion, p. 633, 696.
- OSTIAN-LONNET. Candidat, p. 48.
- OUDEMANS. Observatoire d'Utrecht, p. 675.
- OUDRY. Electro-métallurgie, p. 48, 69. — Cuivrage galvanique, p. 433.
- QUIN. Vins provenant des vignes souffrées, p. 423. — Boîte à houppe, p. 432.
- OWEN (Richard). Anatomie comparée, p. 40, 63, 415, 582.
- PAILLET. Igname, p. 59.
- PANISSETTI (l'abbé). Oscillations du pendule immobile, p. 638.
- PAOLO DI SAN ROBERTO. Projectiles dans les milieux résistants, p. 25.
- PAPIN. Médaille, p. 61.
- PARAMELLE (l'abbé). Eaux souterraines, p. 607.
- PARAVEY (de). Sur l'épiornis, p. 518.

- PARISSET. Théorie nouvelle des soulèvements, p. 339.
- PARISSET. Papier et carton avec le fumier des herbivores, p. 430.
- PARTRIDGE. Voyage d'expérience, p. 229.
- PASTEUR. Heureuse initiative, p. 118. — Mode d'accroissement des cristaux, p. 468. — Médaille de Rumford, p. 562. — Candidat, p. 581.
- PAUWELS. Outils, p. 411.
- PAYEN. Distillation de la betterave, p. 352. — Momies du Pérou, p. 414. — Racines du cerfeuil bulbeux, p. 464. — Théorie du tannage, p. 537. — Farine du maïs, p. 590.
- PAYER. Loganiacées, p. 437, 464.
- PAYERNE. Pyroscaphe sous-marin, p. 429.
- PEARSON. Composés de chrome et de bismuth, p. 210.
- PEGADO, p. 187. — Observations météorologiques, p. 661.
- PÉLIGOT, p. 492, 646, 650.
- PELOUZE, p. 43. — Dissolution du verre par l'eau, p. 105. — Liquides des scarabées, p. 105. — Éclairage au gaz hydrogène, p. 218. — Phosphore, p. 665.
- PÉNARD-MASSON. Conservation des abeilles pendant l'hiver, p. 173.
- PERDONNET. Légèreté de ses critiques du système Jouffroy, p. 86.
- PÉRIER (Paul). Nouveau bain pour collodion, p. 95.
- PÉRIER (Jules). Appareil pour fractures, p. 435.
- PERINI. Vues de Venise, p. 370.
- PERREAUX. Pompes à soupapes en caoutchouc, p. 572.
- PERRECIAUX. Loi de la réparation des œuvres, p. 247.
- PERSONNE. Acide térébenthilique, p. 390.
- PESME. Têtes sans retouche, p. 372.
- PETERS. Observatoire d'Altona, p. 675.
- PETITJEAN. Argenture du verre, p. 92, 229.
- PETRINA. Coexistence de deux courants dans un même fil, p. 27.
- PHILIPPEAU, p. 690.
- PHILLIPS, p. 40, 188, 225.
- PHIPSON. Force catalytique, p. 47. — Recherches nouvelles sur le phosphore, p. 47. — Exposition universelle de photographie à Bruxelles, p. 351, 370, 407. — Transformation de l'oxygène en ozone, p. 485. — Production de la mannite chez les algues-marines, p. 602.
- PIAZZI SMITH. Expédition astronomique au pic de Ténériffe, p. 495.
- PICARD. Nature et origine de l'urée, p. 389.
- PICARD. Nouveau système de reliure, p. 434.
- PICCOLINI. Action réflexe des nerfs sensoriaux, p. 691.
- PIÉDAGNEL. Traitement préventif des fièvres puerpérales, p. 580.
- PIERCE. Systèmes de chauffage, p. 408.
- PIETRA-SANTA. Emprisonnement cellulaire, p. 69.
- PIMONT (Prosper). Caloridores et calorifuges, p. 658.
- PINAIRE. Découpoir et balancier, p. 430.
- PINDELL. Corps gras et strychnine, p. 678.
- PIOT et PRIQUE. Draps de velours, p. 338.
- PISANI. Usage de l'argent par l'iodure d'amidon, p. 580.
- PILTOV. Lunette méridienne, p. 673. — Cercle méridien, p. 674.
- PLACE. Prix triennal, p. 57.
- PLATEAU. Figures d'équilibre des liquides, p. 56, 286. — Scintillation, p. 166.
- PLOT (Hippolyte). Glycosurie physiologique, p. 375.

- POEY (Andrés). Ouragans et tonnerres sans éclairs, p. 373, 461, 536 — Cou-
leur des étoiles filantes, p. 661.
- POGGENDORFF. Son excité par le courant électrique, p. 49.
- POGGIALE. Composition et équivalents nutritifs des aliments, p. 214.
- POILLY (de). Réclamation, p. 96. — Grands positifs directs, p. 100.
- POINSOT. Second conduit pancréatique chez le bœuf, p. 322.
- POIRIER. Presses à satiner les épreuves photographiques, p. 550.
- POITEVIN. Photo-lithographies, p. 348, 524. — Médaille, p. 625.
- PONCELET. Forces vives, p. 697.
- POOLEY. Gravure photographique, p. 212, 285.
- PORRO, p. 30. — Tachéométrie, p. 88. — Observations de l'éclipse du 13
octobre, p. 393, 422.¹ — Lunette Napoléon III, p. 401. — Grande lunette,
p. 451, 490, 548, 646.
- POUGET-MAISONNEVE, p. 478.
- POUILLET, p. 58, 343. — Commission du prix Bordin, p. 340, 533.
- POUILLIEN. Lit mécanique, p. 230.
- POWER. Argenture du verre, p. 94, 229.
- PRÉTERRE. Mâchoire artificielle, p. 622.
- PRÉVINAIRE. Mouture du maïs, p. 595.
- PROUET. Vie et ouvrages de M. Sturm, p. 218.
- PUECH. Peau bronzée et lésions des capsules surrénales, p. 320.
- PULLEN. Expériences pour l'application du système Wethered, p. 229.
- PULVERMACHER. Chaines galvaniques, p. 343.
- PURKINJE, p. 320. — Physiologie de la vision, p. 324.
- PUYSEUX. Candidat, p. 48, 72. — Fonctions périodiques, p. 373. — Note sur
un point de la mécanique céleste, p. 67.
- QUATREFAGES (de), p. 70. — Maladie des vers à soie p. 176, 650.
- QUESNEVILLE. Encre de correspondance des dames, p. 561, 617.
- QUET. Diffraction, p. 156.
- QUÉTELET. Rapport, p. 54.
- QUÉTELET (Ernest). Inclinaison et déclinaison de l'aiguille aimantée, p. 55. —
Excursion astronomique et magnétique, p. 673.
- QUINCKE. Propagation de l'électricité dans les plaques, p. 447.
- RAE. Expédition à la recherche de Franklin, p. 5.
- RAILLARD (l'abbé). Particularités remarquables de quelques orages, p. 197. —
Suspension des nuages, p. 249, 519. — Tonnerres sans éclairs et éclairs sans
tonnerre, p. 460, 536.
- RAIMONDI. Procédé pour obtenir les densités des corps solides, p. 304.
- RAMERU. Grueline, p. 457.
- RAVEL. Truffe, p. 325.
- REGNAULD (Jules). Force électro-motrice de la pile de M. Doat, p. 48, 50.
- REGNAULT. Programme du prix du duc de Luynes, p. 95. — Cruel accident,
p. 175. — Nouvelles de sa santé, p. 213, 246, 267, 340, 439.
- REGNAULT, prof. Turbines, p. 374.
- REICHENBACH. Lunette équatoriale, p. 675.
- REMACK. Guérisons par les courants électriques, p. 324, 343.
- REMILLY. Amidon de marrons d'Inde, p. 413.
- RÉMOND. Limes, p. 411.
- RENARD. Acclimatation du bambou, p. 4.
- RENDU. Ampélographie française, p. 690.
- RÉVEIL. Préparation et conservation des plantes et des fleurs, p. 310.

- REPSOLD. Cercle méridien, p. 674.
- RICHARD. Moyens d'augmenter la production animale, p. 70, 425.
- RICHARDSON (John). Médaille royale, p. 563.
- RIFFAULT (M. et M^{me}). Gravure héliographique, p. 42, 348.
- RIVOT. Matériaux employés pour constructions marines, p. 181, 220, 270, 467.
- ROBERT. Truffe, p. 325.
- ROBERT. Lentilles à eau et réflecteurs électrotypés, p. 564.
- ROBERT. Médaille, p. 625.
- ROBERT-HOUDIN. Pendule électrique à sonnerie, p. 37, 120, 203.
- ROBINSON. Anémomètre, p. 186.
- ROBQUET. Diabétomètre, p. 404, 525.
- ROCHARD. Préparations chloro-iodo-mercurelles, p. 690.
- RODERIK MURCHISON. Soirée, p. 40, 652.
- ROGER FENTON. Photographies, p. 349.
- ROJAS. Influence de la lumière sur les insectes, p. 439.
- ROLLAND. Torréfacteur, p. 696.
- ROLLANDE-DUPLAN. Guérison du raisin malade, p. 87.
- ROMBERG. Exposition de Bruxelles, p. 440, 625.
- RONALDS. Appareils enregistreurs, p. 185.
- RORET. Manuel de la boulangerie, p. 67, 433.
- ROSCOE (Henri). Mesure de l'action chimique de la lumière, p. 7, 212.
- ROSS (Amiral John). Mort, p. 309.
- ROSSE (Lord). Grand télescope, 645.
- ROSSIGNOL. Poids spécifique des graines de vers à soie, p. 691.
- ROSSIGNON. Rivière de sang, p. 377.
- ROTH. Portraits, p. 371.
- ROTSCHILD. Nouvel observatoire, p. 29.
- ROUGET. Accommodation de l'œil, p. 9, 37.
- ROUGET. Théorème de Fermat, p. 123.
- ROUSSEAU. Aluminium, p. 418.
- ROUSSEAU (Emmanuel). Dentition des cétacés, p. 522.
- ROUSSEAU (Louis). Photographies d'histoire naturelle, p. 347, 623, 625.
- ROUX. Chirurgie plastique, p. 640.
- ROZET, p. 35, 153. — Différence de longitude entre Paris et Bourges, p. 488.
- Inégalités de la surface terrestre, p. 691.
- RUE (de la). Applications de la glycérine, p. 94.
- RUHKORFF. Interrupteur électrique, p. 75.
- RUMKER. Observatoire de Hambourg, p. 674.
- RUPPEL. Collections, p. 299.
- RYCKÈRE. Poteries, p. 412.
- RYLANDER. Photographie de genre, p. 349.
- SABINE. Magnétisme terrestre, p. 18, 39, 80, 131, 378. — Observations magnétiques, p. 186.
- SACC. Cerfeuil bulbeux, p. 171, 652. — Chèvres, p. 425, 648.
- SACCHI. Épreuve de la *Sainte-Cène* de Léonard de Vinci, p. 370.
- SAIGEY. Traité de géométrie, p. 10.
- SAINT-VENANT (de). Mémoire, p. 436.
- SANDRAS. Contagion du choléra, p. 662.
- SAUVÉ. Médaille, p. 61.
- SCHIEDWEILER. Tableaux de botanique, p. 410.
- SCHLAGINTWEIT. Triangulation magnétique, p. 383.

- SCHNEPFF. Réclamation, p. 435. — Nouveau spiromètre, p. 603, 676.
- SCHODT (de). Photographies, p. 346.
- SCHOENBEIN. Origine du nitre, p. 77.
- SECCHI (le R. P.), p. 248. — Observations, p. 324. — Météorolithe tombé dans le port de Civita-Vecchia; observations de Jupiter; photographie de la lune, p. 421. — Mémoires de l'Observatoire du collège romain, p. 630.
- SECRÉTAN. Lunette de 11 pouces d'ouverture, p. 645.
- SEDFIELD. Calotypies, p. 349. — Médaille, p. 625.
- SÉDILLOT. Rhinoplastie, p. 105, 399.
- SEGUIN aîné. Identité du calorique et du mouvement, p. 668. — Machine à vapeur régénérée, p. 665, 697.
- SÉGUIN (de Grenoble). Couleurs accidentelles, p. 39.
- SEIGNETTE. Baratte, p. 432.
- SELLA (V. Giuseppe). Plico del fotografo, 656, 682.
- SELM. Pile à triple contact, p. 598.
- SÉNARMONT (de), p. 58. — Aéronautique, p. 128. — Cristallisation, p. 469.
- SERRET. Candidat, p. 48, 72.
- SERRIN. Plani-pierre, p. 430.
- SÉVERIN. Photographies, p. 346.
- SEYDLITZ. Chaleur spécifique, température et densité des gaz, p. 386.
- SHARPE. Mort, p. 94.
- SIEMENS. Vapeur régénérée, p. 38. — Télégraphe imprimant, p. 596.
- SIERON. Clous, p. 411.
- SILBERMANN. Rapport, p. 433. — Proportions du corps humain, p. 690.
- SLAYTES. Photographies, p. 346.
- SNOW HARRIS. Paratonnerre des navires, p. 533, 583.
- SOLÉTIAT. Caoutchouc vulcanisé, p. 337.
- SOULAGE. Collection archéologique vendue à l'Angleterre, p. 562.
- SOTOS OCHANDO. Pasigraphie, p. 38.
- STEIN. Infusoire, p. 666.
- STIERNSVARD. Baratte centrifuge, p. 2.
- STOKES, p. 40, 495.
- STRECKER. Taurine, p. 189.
- STURM. Sa vie et ses ouvrages, p. 218. — Théorème, p. 696.
- SUDRE, p. 69. — Méthode téléphonique, p. 177.
- SUSSEX (de). Fabrication des engrais, p. 619.
- SUTTON. Sur le stéréoscope, p. 204, 314. — Remède contre le virage des positifs au jaune, p. 206. — Tirage des positifs, p. 206.
- SYKES, p. 40, 227.
- TAICHE. Médaille, p. 61.
- TALBOT. Gravure héliographique, p. 349.
- TASTET. Graine de vers à soie, p. 427.
- TAUPENOT, p. 41. — Mort, p. 440, 599.
- TAVERNIER. Blanc français substitué au blanc de plomb, p. 322.
- TAVERNOT. Ophthalmologie, p. 415.
- TAYLOR. Ressources de l'association britannique, p. 187. — Médaille, p. 625.
- TCHIHATCHEFF. Zoologie de l'Asie-Mineure, p. 324. — Nouveau mouton, p. 70.
- TERQUEM (O.). Observatoire libre, p. 29. — Origine du mot *zéro*, p. 428.
- THIERGE. Amidon de marrons d'Inde, p. 413.
- THIERRY. Épreuves sur plaques, p. 448.
- THIERS. Expériences de lumière électrique, p. 365, 395, 450.

- THOMÉ. Médaille, p. 61.
- THOMSON (William). Médaille royale, p. 23, 563, 619.
- TIFFEREAU. Vues prises au Mexique, p. 348.
- TISSIER. Fabrication de l'aluminium, p. 489. — Alliages d'aluminium, p. 523.
— Aluminium extrait de la cryolithe du Groënland, p. 623.
- TOURASSE. Argenture du verre, p. 94.
- TOURNACHON. Portraits photographiques, p. 347. — Médaille, p. 625.
- TRAPPE. Utilité du guano, p. 432.
- TRÉBOUL. Alcool de pommes de terre, p. 514.
- TRÉLAT. Rapport, p. 686.
- TREMBLAY. Porte-amarre de sauvetage, p. 199, 664.
- TRESCA. Machine à vapeur régénérée, p. 311.
- TRÈVE. Télégraphe nautique, p. 606.
- TRIPON. Lavis sur pierre, p. 571.
- TROOST. Lithine et ses composés, p. 525.
- TURREL. Sorgho sucré de la Chine, p. 426.
- TUYSSUZIAN. Résistance au froid des oliviers, p. 60.
- TYNDALL. Stéréoscope, p. 231, 261. — Clivage des roches schisteuses, p. 470.
- UCHATIUS. Conversion directe de la fonte en acier fondu, p. 113.
- UDEREM. Développement des infusoires, p. 644.
- VAILLANT (le maréchal). Communications, p. 43, 106. — Principes odorants des plantes, p. 127. — Danger des ascensions en ballons captifs, p. 152. — Téléphonie, p. 179. — Rapport sur les mortiers, p. 180, 220, 467, 650.
- VALENCIENNES. Nouveau mouton, p. 70.
- VALÉRIUS. Appareil accommodateur de l'œil, p. 37.
- VALLÉE. Inondations. p. 43.
- VALLÉE. Couveuse, p. 61.
- VALLOT. Question au sujet du projet de langue universelle, p. 38.
- VALMER (le vicomte de). *Aquaria*, p. 59.
- VALZ. Éléments elliptiques de la dernière planète, p. 67, 106.
- VAN DEN BROECK. Distilleries agricoles de M. Champonnois, p. 361.
- VANDEN CORPUT. Thé du caféier, p. 413.
- VANDERMALLEN. Cartes, p. 410.
- VARAIGNES (de). Machine à laver, p. 431.
- VARIN. Têtes sans retouche, p. 372.
- VATINET (Emile). Graisseur automate, p. 512.
- VAUDÉ-GREEN (M^{me}). Médaille, p. 625.
- VELGHE. Tamis, p. 412.
- VERBECK. Toiles, p. 408.
- VERDET. Polarisation rotatoire magnétique, p. 387.
- VERDIER. Agrégation du fer, p. 338.
- VERHAEGHE. Chirurgie plastique, p. 640.
- VÉRITÉ. Horloges électriques sonnantes, p. 62, 120.
- VERNIER fils. Fixage des positifs, p. 208.
- VEROLLES (Mgr de). Vers à soie du chêne, p. 170.
- VERRAUX (Jules). Messager ou serpenteaire, p. 59. — Plumes d'autruche, p. 649.
- VICO (le R. P.). Observations simultanées d'étoiles filantes, p. 214.
- VIDAL. Vins provenant des vignes souffrées, p. 423.
- VIDI. Manomètre, p. 341.
- VIGIER (vicomte). Médaille, p. 625.
- VILLARCAU. Mesure des différences de longitude, p. 153.

- VILLE (Georges). Rôle des nitrates dans la végétation et absorption de l'azote de l'air par les plantes, p. 72, 103, 158, 221, 324, 680.
- VILLENEUVE-FLAYOSC (de). Eaux souterraines de la Provence, p. 609.
- VILMORIN. Préservation des pommes de terre, p. 201.
- VINCENT. Réplique, p. 10.
- VIOLETTE. Essai des acides du commerce, p. 582.
- VIONNOY. Ondes à la surface des mers, p. 374.
- VIVIAN. Formation artificielle des nuages, p. 285.
- VOELKER. Composition du phosphate de chaux américain, p. 210.
- VON AUER. Impressions naturelles, p. 342.
- VON BABO. Sur le collodion, p. 64.
- WAGNER. Singe de Pikermi, p. 124.
- WAITE. Galvano-caustique, p. 399.
- WALKER. Président de section, p. 40, 187.
- WALLER. Études physiologiques de l'œil, p. 340.
- WALUDE. Pots en bronze, p. 409.
- WARD, p. 210. — Collodion albuminé, p. 212, 285.
- WARREN DE LA RUE. Objectifs d'Huyghens, p. 185.
- WATTEMARE, p. 48. — Ouvrages nouveaux, p. 415, 459.
- WELSH. Observatoire de Kiew, p. 185, 187.
- WELTZIEN. Triodure de tétréthylammouium, p. 64.
- WETHERED. Vapeur surchauffée, p. 229.
- WHEATSTONE, p. 63. — Stéréoscope par réflexion, p. 313.
- WHEWELL. Rotation de la lune, p. 209.
- WHIPPLE. Portrait, p. 350.
- WHITE. Études et paysages, p. 348. — Médaille avec mention, p. 625.
- WHITEHOUSE. Télégraphe transatlantique, p. 619.
- WILHELMY. Diathermisme du verre à diverses températures, p. 448.
- WILLIAMSON. Théorie de l'éthérification, p. 189.
- WINDSOR. Éclairage au gaz, p. 147.
- WITT (Henry). Filtrage par le charbon et le sable, p. 476.
- WOEPKE. Mémoire, p. 437.
- WÖHLER. Association avec M. Deville; étude du bore, p. 633, 634.
- WOOD. Char de sauvetage, p. 243.
- WROTTESEY, p. 676.
- WURTZ. Nouvel alcool, p. 126. — Acétal et glycol, p. 364.
- ZAMBEAUX. Générateur et fumivore, p. 512.
- ZIMMERMAN. Changements séculaires de la température de l'air, p. 52.



TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

Abeilles conservées sous terre, p. 4, 172.

Acide arsénique, p. 615.

Agriculture. Paillassonage en plein champ, p. 1. — Charrue draineuse, p. 31. — Piocheuse à vapeur, p. 32. — Plantation estivale de pommes de terre, p. 38. — Études sur les céréales, p. 43. — État de l'agriculture, p. 59. — Moyens d'augmenter la production animale, p. 70, 425. — Vignes malades, p. 87, 342, 423. — Pépinières d'Alger, p. 170. — Culture du ricin, p. 170. Cerfeuil bulbeux, p. 171. — Fumier noir de bruyère, p. 373. — Détresse des éleveurs de vers à soie du Midi, p. 176. — Préservation des pommes de terre, p. 201. — Obstructions des tuyaux de drainage, p. 274. — Blés précoces de l'Algérie, p. 309. — Destruction des puces de terre, p. 312. — Distillation de la betterave, p. 351. — Instruments aratoires, p. 411. — Plantes diverses des Antilles, p. 426. — Culture et produit de la bryone sauvage, p. 457. — Culture du blé en lignes et en paquets, p. 514, 621. — Culture de l'igname de Chine, p. 651. — Irrigations, p. 680. — Avantages des machines à battre, p. 680.

Alcool nouveau, p. 126; — de pommes de terre, p. 514.

Aliments. Usage alimentaire de la viande de cheval, p. 304. — Nouveau tubercule, p. 377. — Zétouff, p. 427. — Gruelline, p. 456. — Racines du cerfeuil bulbeux, p. 464. — Maïs de Betz-Péost, p. 589.

Alios, p. 651.

Almanach-Manuel de photographie, p. 570.

Aluminium, p. 417, 489, 528. — Extrait de la cryolithe, p. 623.

Amidon de marrons d'Inde, p. 413, 662.

Anatomie. Théorie du squelette humain, p. 156. — Second conduit pancréatique chez le bœuf, p. 322. — Anatomie comparée, p. 415. — Anatomie comparée des insectes, p. 582. — Mécanisme de la natation et du vol, p. 612. — Poche amnio-choriale, p. 613.

Anémomètre, p. 186.

- Aquaria*, p. 59.
- Arboriculture. Multiplication indéfinie des boutons à bois et à fruit, p. 253.
- Are-en-ciel de lune, p. 198.
- Archives de l'Empire, p. 580.
- Argenture à froid, p. 463. — Argenture du verre, p. 92, 229.
- Assainissement des fabriques de produits chimiques, p. 202.
- Ascension aéronautique de Dijon, p. 128.
- Association britannique, p. 39, 185, 209, 236.
- Astronomie. Quarante unième planète appelée Daphné, p. 10. — Observatoire libre, p. 29. — Scintillation des étoiles, p. 54. — Limites du temps de rotation d'Uranus, p. 56. — Éléments elliptiques de la dernière planète, p. 67. — Cartes des étoiles de l'écliptique p. 106. — Occultation d'Antarès, p. 147. — Détermination de la différence en longitude, p. 152, 487. — Perle cionnements à apporter aux lunettes méridiennes, p. 154. — Pauvreté de l'Observatoire de Paris, p. 154. — Scintillation, p. 166, 190. — Rotation de la lune, p. 209. — Annales de l'Observatoire, p. 220, 269. — Etoiles doubles et multiples, p. 248. — Observations du R. P. Secchi, p. 324, 630. — Eclipse de lune du 13 octobre 1856, p. 393, 486, 493, 507. — Nébuleuse d'Orion, p. 414. — Occultation de Jupiter, p. 421, 449. — Acquisitions faites par l'Observatoire de Paris, p. 645. — Héliomètre, p. 673. — Instruments, p. 673.
- Avertisseur électrique des manomètres, p. 3.
- Baleine française, p. 5.
- Bateaux de sauvetage, p. 230, 236.
- Baratte centrifuge, p. 2. — Polyédrique, p. 2. — Seignette, p. 432.
- Bascules portatives, p. 429.
- Batteries flottantes, p. 220.
- Bélier hydraulique, p. 338.
- Bétons agglomérés et durcis, p. 424.
- Bitumes de Judée, p. 508.
- Blanc français substitué à la céruse, p. 322.
- Blés précoces de l'Algérie, p. 309.
- Blocs jetés à la mer, p. 533.
- Bolide, p. 368.
- Boîte à houppes, p. 432.
- Bombix-myliata*, p. 649.
- Bore et acide borique, p. 613, 634, 636, 637.
- Botanique. Multiplication des boutons à bois et à fruit, p. 253. — Préparation et conservation des plantes et des fleurs, p. 310. — Formation des graines sans le secours du pollen, p. 389. — *Holcus durra*, p. 413. — Logoniacées p. 437. — Iguane extraordinaire, p. 537.
- Bougies, p. 412.
- Bryone, p. 457.
- Cable télégraphique entre la Sardaigne et l'Algérie. p. 116, 199.
- Cadran électrique, p. 4.
- Calcaires sous-phosphatés, p. 577.
- Caloridores et calorifuges, p. 658.
- Caoutchouc vulcanisé, p. 337, 419.
- Carmin dans la Monarde didyme, p. 218.
- Carte géologique de l'Europe, p. 472. — Carte hydrographique de Paris, p. 138.

- Cautérisation avec la potasse caustique, p. 460.
 Cerfeuil bulbeux, p. 652.
 Chaîne hydraulique flottante, p. 102.
 Chaînes galvaniques, p. 343.
 Chaleur animale, p. 321.
 Chaleur spécifique des gaz, p. 67.
 Chalumau à jet continu, p. 687.
 Char de sauvetage, p. 243.
 Charrue draineuse, p. 31.
 Chasse à la lumière électrique, p. 68.
 Châssis de cheminée à deux rideaux, p. 431.
 Chaudière tubulaire, p. 512.
 Chauffage des hopitaux, p. 107.
 Chemins de fer. Système Jouffroy, p. 85. — Perfectionnements, p. 429. — Frein, p. 620.
 Chêne-liège, p. 650.
 Cheval arabe, p. 582.
 Chèvres d'Angora, p. 425. — Chèvres sauvages, p. 648.
 Chimie. Composition des eaux minérales sulfureuses, p. 11. — Contractions des mélanges de solutions salines, p. 26. — Actions des chlorures et des bromures de phosphore sur la glycérine, p. 70. — Acide carbazotique, p. 72. — Origine du nitre, p. 72, 77. — Nouvel alcool, p. 126. — Principes odorants des plantes, p. 127, 142. — Nouvelles synthèses chimiques, p. 127. — Précipitation de divers sels de leurs dissolutions, p. 136. — Propriétés et applications de la glycérine, p. 143. Origine du nitre, p. 184. — Théorie de l'éthérification, p. 189. — Recherches photochimiques, p. 212. — Composition chimique et équivalents nutritifs des aliments de l'homme, p. 214. — Carmine, p. 218. — Action des composés oxygénés de l'azote sur l'iode de potassium, p. 272. — Action du perchlore de phosphore sur les acides fixes, p. 272. — Phorone, p. 274. — Manière dont se comporte le chloroforme relativement à d'autres corps, p. 295. — Du thymol et de ses dérivés, p. 307. — Acide phosphorique vitreux, p. 320. — Recherches sur l'acétal et le glycol, p. 364. — Nature et origine de l'urée, p. 389. — Acide térébenthilique, p. 390. — Sursaturation des solutions salines, p. 416. — Iode dans les eaux minérales, p. 445. — Combinaisons doubles du cyanogène avec le cuivre et l'ammoniaque, p. 445. — Dosage de la lithine, p. 475. — Nature de l'iode d'amidon, p. 538. — Affinités spéciales, p. 539. — Production de l'acide azotique, p. 552. — Dosage du chlore, p. 558. — Dosage de l'argent par l'iode d'amidon, p. 580. — Composition du jus de rhubarbe, p. 614. — Acide arsénique, p. 615.
 Chimie agricole. Rôle des nitrates dans l'économie des plantes et absorption de l'azote de l'air, p. 158, 221, 324. — Distillation de la betterave, p. 351. — Vinaigre des bagasses du Sorgho sucré, p. 427. — Alcool de pommes de terre, p. 514.
 Chimie appliquée. Bains d'or, d'argent et de platine, p. 309.
 Chimie industrielle. Couleur extraite de la belladone, 415.
 Chimie légale. Méthode pour découvrir la strychnine, p. 211.
 Chirurgie. Desarticulation de la mâchoire inférieure, p. 9. — Électricité, agent général de chirurgie, p. 377. — Galvano-caustique, p. 399. — Ap-

pareil pour fractures, p. 435. — fixateur de l'œil, p. 435. — Brillante opération de lithotritie, p. 533. — Traitement du bubon syphilitique, p. 639.

Chirurgie plastique, p. 640.

Chloroforme, antidotes, p. 219.

Chronoscope électrique, p. 469, 499.

Climats alpins et subalpins, p. 624.

Clivage des roches schisteuses, p. 470.

Cochenille indigène, p. 68.

Colle de silicate de Soude, p. 619.

Collection archéologique vendue à l'Angleterre, p. 563.

Collection de fruits et racines en pâte plastique, p. 201.

Collection d'objets recueillis dans l'expédition du prince Napoléon, p. 623.

Comètes, p. 698.

Conservatoire des arts et métiers agrandi, p. 116.

Corail, p. 3.

Corrélation des forces physiques, p. 666.

Couleurs accidentelles, p. 39.

Couleurs des étoiles filantes, p. 665.

Couveuse, p. 61.

Cristallographie. Mode d'accroissement des cristaux, p. 468, 469. — Structure des cristaux, p. 547.

Cryolithe, p. 623.

Cucumis Dudaim, p. 427.

Cuivrage galvanique, p. 433.

Curare, p. 469.

Cyano-polarimètre, p. 542.

Cyclones, p. 108.

Damasquinure héliographique, p. 485, 510, 662.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, p. 55.

Diabétonètre, p. 404, 525.

Diamant du bore, p. 634.

Diamant noir appliqué au rabotage des pierres dures, p. 88.

Diathermanie du verre à diverses températures, p. 448.

Dibromhydriole, p. 71.

Diffraction, p. 156.

Distillation de la betterave, p. 351.

Donne à froid, p. 463.

Dosage de l'argent par l'iodure d'amidon, p. 580.

Drainage, p. 67, 248, 275, 679.

Dynamoscope, p. 344.

Eclairage au gaz, p. 145, 218.

Eclairage au gaz hydrogène, p. 460.

Eclairs en boule, p. 197, 461, 536. — Sans tonnerre, p. 460, 536.

Eclipse de lune du 13 octobre 1856, p. 368, 393.

Électricité. Propriétés électriques de la tourmaline, p. 11. — Coexistence de deux courants dans un même fil, p. 27. — Interrupteur à mercure, p. 43. — Son excité par le courant, p. 48. — Force électromotrice de la pile de M. Doat, p. 48, 50. — Induction dans un disque métallique, p. 156. — Courants électriques, p. 324. — Propagation de l'électricité dans les plaques, p. 447. — Pile à triple contact, p. 598.

- Pile perfectionnée, p. 659. — Induction électrique, p. 663. —
 Electricité de l'air et de la terre, p. 664. — Des tourmalines, p. 665.
 Electricité. Applications. Pendule électrique à sonnerie p. 37. — Tissage élec-
 trique, p. 37. — Cadrau électrique, p. 2. — Avertisseur électrique
 des manomètres, p. 3. — Interrupteur kilométrique, p. 45, 344. —
 Sonneries électriques, p. 120, 176, 203. — Télégraphie électrique
 et météorologie, p. 248. — Lumière électrique, p. 365.
 Electro-aimant ; mode de construction économique, p. 36.
 Electro-métallurgie, p. 48.
 Electro-mètre, p. 62.
 Electro-physiologie, p. 23.
 Emanations gazeuses de la Calabre, p. 220.
 Embryogénie, p. 218, 269.
 Encre de correspondance des dames, p. 561. — Des quatre voleurs, p. 617.
 Encrier Bruno pour les aveugles, p. 516, 534.
 Endosmose des gaz, p. 129.
 Engrais extrait des eaux des égouts, p. 546.
 Epibromhydrine, p. 71.
 Epionis, p. 518.
 Epreuves stéréoscopiques, p. 346.
 Esquisses biographiques, p. 350, 537.
 Essieux de sûreté, p. 430.
 Etablissement aéronautique, p. 152.
 Ether antidote du chloroforme, p. 189, 141.
 Etoiles filantes, p. 213, 535, 477.
 Farine de maïs, p. 589.
 Fécondation sans mâles, p. 633.
 Fête des écoles, p. 565.
 Fièvres puerpérales, p. 580.
 Filtrage par le charbon et le sable, p. 476.
 Fluor dans les os, p. 487.
 Fœtus de baleine, p. 624.
 Force catalytique, p. 47.
 Forêts souterraines, p. 633.
 Fours économiques, p. 412.
 Fourneaux économiques, p. 455.
 Frein Guérin, p. 620.
Fucus vesiculosus, p. 474.
 Fumier noir de bruyère, p. 373.
 Galvano-caustique, p. 399.
 Galvanoplastie, p. 343.
 Géographie. Procédé de correction des cartes gravées sur cuivre, p. 43. — Nou-
 velle carte de la Palestine, p. 320.
 Géologie. Phénomènes géologiques de Pikermi, p. 180. — Théorie nouvelle des
 soulèvements, p. 339. — Terrains daniens, p. 435. — Nouveaux
 soulèvements, p. 436. — Carte géologique du sous-sol de Paris,
 p. 438, 506. — De la Finlande, p. 665.
 Glycéramine, p. 71.
 Glycérine. Applications, p. 94, 143.
 Glyco-urie physiologique, p. 375.
 Graisseur automate, p. 512.

- Gravure galvanoplastique, p. 343. — Héliographique, p. 42, 285, 485, 508.
- Gruelline, p. 456.
- Guano, p. 432, 436.
- Halo très-beau, p. 521.
- Héliographie, p. 348.
- Héliomètre, p. 673.
- Hélioruthides, p. 464.
- Hémoptysies, p. 586.
- Holcus durra*, p. 413.
- Homme fossile, p. 125.
- Horloges électriques sonnantes, p. 62.
- Houillère de l'Aude et de l'Hérault, p. 480. — D'Angleterre; leur durée, p. 92.
- Hydrographie. Eaux souterraines de la Provence, p. 609.
- Hygiène publique en Crimée, p. 538.
- Hypspadias, p. 521.
- Igname, p. 59, 651.
- Impressions naturelles, p. 342.
- Inclinaison de l'aiguille aimantée, p. 55, 675.
- Induction électrique, p. 663.
- Infusoires, p. 644.
- Inondations, p. 11, 12, 34.
- Insalubrité des logements des ouvriers, p. 518.
- Insectes et phénomènes météorologiques, p. 439.
- Intensités magnétiques, p. 675.
- Interrupteur à mercure, p. 43, 73.
- Interrupteur électrique, p. 45, 344, 478.
- Irrigations, p. 680.
- Kermès minéral p. 642.
- Lait artificiel, p. 309.
- Lampe économique, p. 410.
- Landes de la Gascogne, p. 651.
- Lavis sur pierre, p. 571.
- Lentilles à eau, p. 564.
- Lit mécanique, p. 230.
- Lithine, p. 475.
- Lithine et ses composés, p. 525.
- Lithotritie, p. 104, 320.
- Locomotive porte-rails, p. 118.
- Logoniacées, p. 437.
- Loi de la réparation des œuvres p. 247.
- Lumière électrique, p. 365, 450.
- Lumière solaire. p. 555.
- Lunette Napoléon III, p. 401.
- Machines — à vapeur surchauffée, p. 229; régénérée, p. 38, 311; pulmonaire, p. 665. — Tringles de piston, p. 429. — Moissonneuse, p. 145; à tricoter, p. 412; à fondre les caractères d'imprimerie, p. 689.
- Mâchoire artificielle, p. 622.
- Magnétisme terrestre, p. 18, 39, 80, 131, 320, 378. — Inclinaison, déclinaison et intensité, p. 55, 186, 675. — Polarisation rotatoire magnétique, p. 387.
- Magnoliers, p. 650.

- Maïs de M. Betz-Penot, p. 589.
 Mannite des algues marines, p. 602.
 Manomètre métallique, p. 200.
 Matériaux de construction, p. 181, 270, 432, 538, 571.
 Mathématiques. Méthode d'intégration, p. 48. — Théorie des fonctions continues monodromes et monogènes, p. 70. Théorème de Fermat, p. 123. — Produits et fonctions symboliques, p. 126. — Convergence des séries, p. 344. — Fonctions périodiques à plusieurs variables, p. 373.
 Mécanique. Mouvements des projectiles dans les milieux résistants, p. 25. — Transmission de mouvement dynamométrique, p. 621. — Théorie de la percussion p. 633. — Pertes de forces vives, p. 696.
 Mécanisme de la natation et du vol, p. 612.
 Médailles décernées, p. 562, 625.
 Médecine. Alealinité dans la santé ou la maladie, p. 87; — opératoire, p. 119. — Ether antidote du chloroforme, p. 141. — Nature et siège de la coqueluche, p. 183. — Guérisons par les courants d'induction et continus, p. 324. — Gymnastique médicale, p. 339. — Température du corps humain dans diverses maladies, p. 340. — Action thérapeutique des courants, p. 343. — Remède contre la diarrhée, p. 369. — Traitement des abcès par congestion, p. 547. — Traitement préventif des fièvres puerpérales, p. 580. — Gangrène et glycosurie, p. 580. — Propriétés toniques du sel marin et de la saumure, p. 678.
 Mer morte, p. 9.
 Mériuos-Mauchamp, p. 425.
 Métallurgie. Conversion directe de la fonte en acier fondu, p. 113.
 Métaux cannelés, p. 236.
 Météorolithe tombé dans le fort de Civita-Vecchia, p. 421.
 Météorologie. Réseau météorologique complet, p. 11. — Changements séculaires de la température de l'air, p. 52. — Étoiles filantes, p. 214, 374.
 Miroirs Bréchoux, p. 431.
 Momies naturelles d'Afrique, p. 437.
 Monstre cynocéphalique, p. 581.
 Mortiers, p. 220, 467.
 Naufrages par la foudre, p. 583.
 Navigation. Courants, p. 117; — à vapeur. Système Wethered, p. 229.
 Navigation aérienne, p. 247.
 Nébuleuse d'Orion, p. 414.
 Nécrologie. Mort de l'astronome Belville, p. 92. — Mort de M. Scharpe, p. 94; de MM. Giron de Buzareingues et Dunal, p. 176; — de M. Constant Prévost, p. 213; — de M. Buckland, p. 225; — de M. Gerhardt, p. 246; — de l'amiral Sir Jehu Ross, p. 309; — de M. Taupenot, p. 430; — de M. le baron Busche, p. 512.
 Observatoire de Bonn, p. 673, de Dusseldorf, p. 674, de Gotha, p. 674, de Gœttingue p. 674, de Berlin, p. 674. de Hambourg, p. 674. d'Altona, p. 675, d'Utrecht, p. 675, de Leyde, p. 675.
 Ondes à la surface de la mer, p. 374.
 Ophthalmologie, p. 415.
 Optique. Diffraction, p. 156. — Nouvel appareil de polarisation, p. 249. — Rayons invisibles du spectre, p. 251. — Phénomènes de réfraction à travers les demi-lentilles du stéréoscope, p. 283. — Lunette Napoléon III, p. 401. — Pouvoir rotatoire du chlorate de potasse, p. 415.

- Lunette de 30 centimètres, de 73 centimètres, p. 646. — Lunette Porro de 52 centimètres, p. 646. — Instruments d'optique, p. 673.
- Orages, p. 197.
- Organographie végétale, p. 580.
- Orgue pliant p. 431.
- Ornithologie. Messenger ou serpenteaire, p. 59, 248. — Richesses ornithologiques des musées d'Allemagne, de Hollande et de Belgique, p. 299. — Classification des échassiers, p. 322. — Catalogue général des oiseaux de l'Europe, p. 524. — Classification parallélique des oiseaux, p. 581. — Percnoptères, p. 651. — Caractères ostéologiques des perroquets, p. 662. — Ornithologie fossile, p. 464.
- Ozone, p. 46, 485, 489, 553, 587.
- Paillasonnage en plein champ, p. 1.
- Paléontologie. Nouveau singe fossile, p. 123. — Homme fossile, p. 125. — Résumé des recherches faites à Pikermi, p. 156.
- Papier et carton avec le fumier des herbivores, p. 430.
- Paratonnerres des navires, p. 533.
- Pasigraphie, p. 38.
- Pastilles de phosphate de chaux, p. 36.
- Pêche du corail, p. 3; — à la lumière électrique, p. 67.
- Percnoptères, p. 651.
- Pèse-lait portatif, p. 513.
- Pétrisseur mécanique, p. 412.
- Phorone, p. 274.
- Phosphore, p. 47, 665.
- Photographie. Mesure de l'action chimique de la lumière, p. 7. — Prix fondé par le duc de Luynes, p. 148. — Plico del fotografo, p. 656. — A l'imprimerie impériale de Vienne, p. 440.
- Photographie. Agents. Emploi de l'acide phosphorique, p. 121. — Sur le collodion, p. 207. — Collodion albuminé, p. 212. — Produits chimiques pour la photographie, p. 372. — Liqueur sensibilisatrice, p. 654. — Agents fixateurs, p. 682.
- Photographie. Appareils. Nouveau châssis à négatifs, p. 96. — Pistolet porte-plaque, p. 97. — Objectifs pour paysage, p. 371. — Boîte et châssis pour plaques sensibilisées, p. 452. — Châssis à papier, p. 483. — Presse à satiner, p. 550. — Châssis à plusieurs glaces, p. 550. — Verse-collodion, p. 601. — Appareil panoramique perfectionné, p. 655.
- Photographie. Procédés. Collodion préservé à l'oxymel, p. 6. — Sur le procédé Taupenot, p. 41, 96, 285, 441, 481, 599. — Sur le collodion, p. 64. — Nouveau bain pour collodion, p. 95. — Tirage des positifs, p. 206. — Remède contre le virage des positifs au jaune, p. 206. — Fixage des positifs, p. 208. — Suppression des glaces, p. 441. — Méthode rapide sur papier ciré, p. 459. — Photographie rapide sur papier ciré, p. 511. — Collodion sec, p. 566, 568, 653. — Collodion instantané et constant, p. 653. — Tirage des épreuves positives, p. 655.
- Photographie. Applications. Epreuves photographiques, p. 100. — Portraits des hommes politiques de l'Angleterre, p. 285. — Formation artificielle des nuages, p. 285. — Portraits photographiques, p. 346. — Photographies belges, p. 346. — Photographies françaises, p. 347. — Photographies anglaises, p. 348. — Photographies américaines,

- p. 350. — Photographies italiennes, p. 370. — Photographies allemandes suisses et hongroises, p. 371. — Photographies de l'éclipse de lune obtenues en 10 et 15 secondes, p. 394, 422, 442, 548.
- Photomètre simple, p. 555.
- Photophobie, p. 322.
- Photophore-syphons, p. 431.
- Photolithographie, p. 524.
- Physiologie. Accommodation de l'œil, p. 9, 324. — Rôle du suc pancréatique, p. 48. — Contractions induites, p. 128. — Antidotes du chloroforme, p. 219. — Topographie de la température animale, p. 219. — Fonctions des capsules rénales, p. 247, 301, 320, 518. — Développement du crâne humain, p. 248, 303. — Température animale, p. 267, 321, 340. — Études physiologiques de l'œil, p. 340. — Sensibilité des tendons, p. 344. — Sécrétion de la bile et fonction glycogénique du foie, p. 392. — Cause du battement du cœur, p. 418. — Action du curare, p. 485. — Sensibilité de la peau des lépreux, p. 521. — Phénomènes physiques de la contraction musculaire, p. 607. — Appareil coordinateur de la parole et de l'écriture, p. 676.
- Physique. Figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, p. 56, 286. — Endosmose des gaz, p. 129. — Nouveau procédé pour obtenir les densités des corps solides, p. 304. — Relation entre la capacité calorifique, la température et la densité des gaz, p. 386. — Changements de volume produits par l'élévation de température et la fusion, p. 558. — Modification aux machines pneumatiques, p. 662.
- Physique du globe. Courants, p. 117. — Emanations gazeuses de la Calabre, p. 220. — Etat du Vésuve, p. 247. — Phénomènes éruptifs de l'Italie méridionale, p. 506. — Phénomènes volcaniques, p. 547. — Inégalités de la structure du globe, p. 691.
- Pile à triple contact, p. 598. — Doat perfectionnée, p. 659.
- Piocheuse à vapeur, p. 32.
- Pisciculture. Repeuplement des cours d'eau de France, p. 3, 113.
- Plani-pierre, p. 430.
- Platinure à froid, p. 463.
- Pneumatométrie, p. 387.
- Poissons du lac du bois de Boulogne, p. 113.
- Polarisation rotatoire magnétique, p. 387.
- Pommes de terre préservées, p. 201.
- Pompes à soupapes en caoutchouc, p. 572.
- Ponts à bascules fixes, p. 429.
- Porte-amare de sauvetage, p. 199.
- Poteries, p. 412. — Pots en bronze, p. 409.
- Prix proposés, p. 57, 90, 95, 115, 282, 323, 340.
- Prodromus*, p. 463.
- Pyroscaphie sous-marin, p. 429.
- Rachitisme, p. 36.
- Réflecteurs électrotypés, p. 564.
- Relinre, nouveau système, p. 434.
- Rhinoplastie, p. 105.
- Rivière de sang, p. 377.
- Scintillation des étoiles, p. 54, 166, 191.
- Séton galvanique, p. 399.

- Sociétés d'acclimatation, p. 3, 58, 169, 425, 648; — d'encouragement, p. 429, 455, 512, 571, 658, 686; — des sciences de Harlem, sujets de prix, p. 90; — française de photographie, p. 94, 440, 481; — protectrice des animaux, p. 60.
- Solfatares, p. 436.
- Sonneries électriques, p. 120, 174, 203.
- Sorgho sucré de la Chine, p. 426.
- Spiromètre, p. 128, 295, 603, 676.
- Stadia-mètre compensateur, p. 430.
- Statuettes en bronze du sérapeum égyptien, p. 505.
- Stéréoscope, p. 100, 204, 205, 231, 261, 313, 316, 375.
- Suspension des nuages, 248, 519.
- Synthèse chimique, p. 189.
- Tachéométrie, p. 88.
- Tarets, p. 247.
- Tarte stibiée, remède contre le choléra, p. 70.
- Tannage, théorie, p. 537.
- Taurine, p. 189.
- Teinture mécanique, p. 513.
- Télégraphe photo-électrique, p. 46; — électrique nouveau, p. 63; — sous-marin, p. 116, 199, 281, 606, 618; — imprimant, p. 596, 694.
- Téléphonie, p. 177.
- Thé du caféier, p. 413.
- Thymol et ses dérivés, p. 307.
- Tissus imperméables, p. 513, 580.
- Toiles, p. 408.
- Tonnerres sans éclairs, p. 460, 536.
- Topographie. Longitude, latitude et altitude de l'école polytechnique, p. 637.
- Torréfacteur, p. 696.
- Tourmaline. Ses propriétés électriques, p. 11, 525.
- Toxicologie, Action de la strychnine sur la moelle épinière, p. 308.
- Tremblement de terre en Algérie, en mer, en France, p. 281, 321, 436.
- Triangulation magnétique, p. 383.
- Tribromhydrine, p. 72.
- Truffe, p. 325.
- Tulipiers, p. 650.
- Turbine, p. 102, 374.
- Types chimiques, p. 188.
- Urétroplastie, p. 638.
- Vaisselle, p. 412.
- Vannes locomobiles, p. 603.
- Vapeurs vésiculaires, p. 519.
- Vélocmètre, p. 340.
- Ventilation des hôpitaux, p. 107.
- Vernis non inflammable, p. 103. — Vernissage, p. 483.
- Vers à soie, p. 155, 170, 649.
- Verse-collodion, p. 601.
- Vésuve. Son état actuel, p. 142.
- Vins de l'Australie, p. 40; — des vignes soufrées, p. 423.
- Vision stéréoscopique, p. 657.
- Vivianite dans les os, p. 487.

Volcan de Stromboli, p. 324.

Yaks du Jardin des Plantes, p. 114.

Yeux artificiels des momies du Pérou, p. 416.

Zétouff, plante alimentaire, p. 427.

Zoologie. Nouveau mouton, p. 70. — Animaux rares et curieux du Jardin des Plantes, p. 114. — Cheval d'Afrique, p. 169. — Bœuf bazadais, p. 169. — Vers à soie du chêne, p. 170, 649. — Nouvel Elan, p. 230. — Tarets, p. 247. — Organisation et mœurs du termit lucifuge, p. 302. — Fécondation sans mâles, p. 633. — Bouquetins des Alpes, p. 648.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Une des plus importantes nouveautés de l'exposition de l'agriculture était certainement le paillasonnage en plein champ de M. Jules Guyot, auquel le jury a décerné une médaille d'argent. De temps immémorial, on a reconnu la nécessité d'abriter les plantations contre la gelée, la grêle, le vent et les diverses autres intempéries de l'air. Pour les cultures en grand, les vignes par exemple, on n'avait encore pu organiser d'abri, par suite des frais considérables que cette organisation devait entraîner. Les moyens et procédés en usage n'auraient pas permis, en effet, de fabriquer des paillassons à un prix assez modéré pour que la dépense résultant de leur emploi fût compensée par l'excédant de production qu'ils peuvent assurer. Il fallait 1° combiner un métier d'une construction économique, permettant de fabriquer à un prix minime les paillassons préservateurs ; 2° réduire à leur plus simple expression les frais de pose et de manœuvre de ces paillassons. Ainsi que nous l'avons déjà annoncé, M. Jules Guyot a obtenu ce double résultat. Avec son métier, parfaitement construit par M. Cyrille Bonnevie, un tisseur aidé d'un enfant qui lui prépare la paille, et d'un cinquième d'homme qui l'apporte et la coupe, fabrique de 2 à 300 mètres de paillassons par jour. Un atelier de dix hommes pose sur les vignes ou dans les champs de 10 à 12 000 mètres par jour ; l'opération complète du paillasonnage, fourniture et main-d'œuvre, revient à 12 ou 15 centimes le mètre courant. Elle a pour objet de protéger 1° contre les froids et les gelées du printemps ; 2° contre la coulure ; 3° contre la grêle ; 4° contre les gelées d'automne ; 5° enfin d'activer la végétation et la maturité en brisant les vents et en concentrant les rayons du soleil. La première application faite cette année a déjà eu pour résultat de sauver les vignes des rudes gelées d'avril. Tous les plans que les paillassons ne protégeaient pas ont été cruellement atteints ; ceux que les paillassons protégeaient n'ont aucunement souffert.

— Une autre curiosité grandement utile de l'exposition était la baratte centrifuge du major Stiernsvard, construite et exploitée par M. Girard, et qui a été couronnée d'une médaille d'or. Elle place l'industrie de laiterie dans des conditions toutes nouvelles qu'on peut formuler comme il suit : 1° extraction du beurre directement du lait frais en *quatre minutes* ; 2° rendement constant du maximum de beurre que peut donner le lait, 500 grammes en moyenne pour douze litres de lait ; 3° beurre d'une qualité supérieure et d'une meilleure conservation ; 4° conservation au lait baratté de la saveur et du bon goût du lait frais, ainsi que de ses propriétés nutritives, de telle sorte qu'il puisse servir à l'élève des veaux et à la confection d'excellents fromages ; 5° suppression des trois quarts du matériel et des frais de manutention d'une laiterie ; le crémage du lait étant supprimé, on n'a plus besoin que de vases convenables pour défendre le lait de l'aigreur. Au concours qui a suivi l'exposition, deux barattes se disputaient surtout la victoire, la baratte polyédrique en bois de M. Fouju, et la baratte centrifuge toute en métal de M. Girard. Première expérience : on a versé dans chaque baratte dix litres de lait ; la centrifuge a donné en quatre minutes et demie 322 grammes de beurre ; la polyédrique n'en a donné que 240 grammes en sept minutes. Deuxième expérience : la baratte centrifuge a donné en six minutes 2 kilogrammes 50 de beurre ; celle de M. Fouju en six minutes, 1 kilogramme 925 grammes. La baratte centrifuge l'a aussi emporté par la qualité du beurre.

— M. Bréguet a récemment installé dans le réverbère placé à l'angle du Pont-Neuf et du quai de l'Horloge un cadran armé de deux aiguilles mues par l'électricité et qui donnent l'heure et la minute. La lanterne est ainsi transformée en lanterne horloge d'une très-grande simplicité ; trois roues, un pignon, un échappement, renversement du courant avec double cliquetage, voilà tout le mécanisme ; deux fils partant de la lanterne vont aboutir à une horloge régulatrice située dans le cabinet de M. Bréguet. Cette installation est évidemment une excellente idée qui se propagera rapidement, nous devons du moins l'espérer. M. Bréguet propose de diviser Paris en douze régions électriques, de placer dans chaque mairie un régulateur qui distribue l'heure dans tout l'arrondissement, soit à des cadrans lanternes, soit dans l'intérieur des maisons.

— Le même et si habile artiste a fait une autre application très-heureuse de l'électricité ; il a construit un appareil qu'il appelle

l'avertisseur électrique des manomètres à gaz et à vapeur, et qui a pour but de prévenir les gardiens par le retentissement d'une sonnerie que la pression du gaz ou de la vapeur est trop forte ou trop faible pour un bon service. Rien de plus simple que cette application : il a suffi d'implanter aux deux extrémités de l'arc que l'aiguille du manomètre parcourt deux pointes métalliques qui limitent ses excursions dans un sens ou dans l'autre, et d'utiliser le contact de l'aiguille arrivée à ses positions extrêmes avec les pointes pour fermer le courant parti d'une petite pile et lui faire mettre en jeu la sonnerie.

— La dernière livraison du *Bulletin de la Société d'acclimatation* est assez riche en faits d'intérêt général que nous allons faire connaître.

— La moyenne des douze toisons des chèvres d'Angora formant le troupeau d'acclimatation de l'Algérie a été de 570 grammes, et sa valeur de 4 fr. 2 cent.; c'est déjà un produit supérieur à celui du mouton, car les plus belles toisons de l'Algérie ne valent en moyenne que 2 fr. 15 cent.; le troupeau s'est augmenté cette année de huit naissances.

— M. le maréchal ministre de la guerre avait posé à la Société la question suivante : Par quels moyens pourrait-on déterminer nos armateurs et nos marins en France et en Algérie à se livrer à la pêche du corail ? Comment raviver en France la fabrication du corail, et assurer à ce produit des débouchés au dehors ? La réponse faite par une commission dont M. Focillon était rapporteur est évasive ou dilatoire : « Tout moyen purement administratif ne nous paraît pas devoir assurer au gouvernement le succès qu'il désire. Il serait opportun avant tout que le gouvernement fit étudier au point de vue pratique, en Italie et en Algérie l'histoire naturelle du corail et l'exploitation de cette matière précieuse : le préliminaire indispensable de toute mesure concernant cette importante question est la réunion de tous les documents zoologiques et autres propres à remplir le cadre d'un ouvrage qui nous manque entièrement et nous fait aujourd'hui grand défaut : *L'histoire scientifique et industrielle du corail rouge.* »

La commission chargée de discuter les mesures à prendre pour assurer le repeuplement des cours d'eau de la France, formule ainsi ses conclusions par l'organe de M. Millet, inspecteur des forêts : 1^o supprimer les barrages partout où leur établissement n'est pas indispensable pour le service des usines ou pour celui de la navigation et du flottage ; 2^o dans tous les cas modifier l'or-

ganisation de ces barrages de manière à permettre la remonte des poissons migrateurs et la libre circulation des poissons de toutes catégories; 3° encourager et favoriser l'exploitation et le développement des réservoirs ou viviers à poissons marins, et la culture des huîtres et des moules; 4° compléter l'organisation d'un bon service de surveillance de manière à protéger efficacement la reproduction naturelle et la conservation du poisson, et faire poursuivre d'office, par le ministère public, les délits de pêche. Accessoirement ou simultanément on organiserait dans les affluents et les ruisseaux des frayères artificielles; on procéderait, dans des cours d'eau secondaires, et dans quelques sources convenablement disposées, à la production de l'alevin des meilleures espèces de poissons par la méthode des fécondations artificielles.

— M. de Beauvoys, le célèbre agriculteur, appelle l'attention de la Société sur le procédé de conservation des abeilles sous terre mis en pratique par M. Antoine de Rheims. On procède à l'enfouissement vers le 15 novembre, le soir, par un temps froid, avec le moins de mouvement et de bruit possible. On creuse la fosse ou silo loin des grandes routes, des granges, des usines, au milieu des champs, sur une profondeur de 70 centimètres, et une longueur relative au nombre de ruches qu'on veut enterrer; ce nombre ne doit pas dépasser 20 pour les petites ruches, 14 pour les moyennes, 8 pour les très-fortes; on pose au fond de la fosse les plateaux, sur les plateaux des madriers de 8 à 10 centimètres de hauteur, sur les madriers les ruches entourées de foin ou de vieille paille, et abritées par de vieilles planches; on recouvre enfin les planches de toute la terre provenant de l'excavation; on la foule sans bruit, on nivelle, on ensemece sa surface pour dissimuler le trésor enfoui.

Les abeilles ainsi renfermées consomment trois cinquièmes de moins qu'en liberté, leur mortalité est presque nulle, et la reine pond trois semaines plus tôt. On ouvre les silos vers le 15 février, avec toutes les précautions possibles, et le soir pour ne pas être blessé.

— M. Renard recommande vivement l'acclimation du bambou de la Chine dont les usages sont, dit-il, si nombreux, les services si grands, etc., etc. En Chine il sert à tout et à tous, architecte, marin, médecin, homme de lettres, charpentier, confiseur, soldat, laboureur, sculpteur,[§] pêcheur, musicien, etc.; ses jeunes pousses tendres et délicates constituent un légume qui

vaut, dit-on, nos asperges ; bouillies, assaisonnées et confites, elles produisent d'excellentes conserves très-recherchées, etc.

— M. Victor Meunier a parfaitement fait ressortir dans son *Ami des sciences* l'importance de la nouvelle industrie de la baleine française fabriquée avec des cornes de buffle. On laisse tremper les cornes pendant plusieurs jours pour les amollir dans un bain d'eau mucilagineuse ; on les débarrasse de leur noyau intérieur, on les fend avec la scie circulaire ou à ruban ; on les ouvre audessus d'un feu clair avec une verge métallique, on les aplatit, d'abord par l'action combinée de la presse hydraulique et de l'eau chaude ou de la vapeur humide, puis à l'aide de la presse à coin et à vis, on les dégraisse avec soin au moyen de la poussière de corne ; on les dédouble à la scie s'il est nécessaire, puis on les découpe en bandes ayant la longueur et les dimensions requises pour fournir soit des buses, soit des baleines de corsets, etc. Les lames trop petites font des décimètres, les bouts pleins coupés servent à fabriquer des galets, des roulettes, des pommes de cannes ou de parapluies, etc. ; les déchets sont vendus pour être transformés en engrais, ou servir à la fabrication du prussiate de potasse, ou pour remplacer le crin dans tous ses usages. Rien n'est perdu ; et les bénéfices de l'opération sont considérables.

— Un grand nombre d'hommes très-éminents et très-influents de la science et de la marine anglaise viennent d'adresser au gouvernement un mémoire sur la nécessité d'envoyer une expédition nouvelle à la recherche des restes de l'*Erebus* et du *Terror*, vaisseaux montés par Franklin et ses compagnons disparus. Il serait indigne disent-ils, d'une grande nation comme l'Angleterre, de ne pas retrouver complètement la route suivie par ses trop malheureux enfants ; de ne pas s'assurer si quelques-uns vivent encore, etc., etc. Il ne s'agit pas cette fois d'une expédition vague et indéterminée, mais tout simplement d'atteindre par la voie la plus courte la région où le docteur Rac a trouvé des traces certaines et des reliques de l'équipage. Nous apprenons à l'instant que les lords de l'Amirauté, après un examen approfondi, viennent précisément d'attribuer au docteur Rac la somme de dix mille livres sterling (250 mille francs), promise à celui qui découvrirait le premier des traces de Franklin.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion préservé à l'oxymel

Procédé de M. LLEVELYN.

Dans la livraison d'avril du *Journal de la Société photographique de Londres*, M. Llevelyn avait résumé dans les termes suivants sa méthode de préservation de la sensibilité des plaques collodionnées à l'aide d'oxymel ou sirop formé de vinaigre et de miel qu'on trouve chez presque tous les droguistes : « Je prépare ma plaque de collodion à la manière ordinaire, et lorsque je la sors du bain de nitrate, je la plonge dans une cuvette horizontale en gutta-percha, remplie d'eau, pendant deux ou trois minutes, pour enlever jusqu'aux dernières traces de nitrate libre ; je la retire, je la laisse égoutter complètement, et la plonge de nouveau dans un bain filtré, formé d'une partie d'oxymel et de quatre parties d'eau. Cette solution préservatrice doit être versée dans une cuvette horizontale en gutta-percha soulevée d'abord sur l'un de ses bords par une cale ; on y dépose la plaque avec la couche de collodion en dessus, et, en ramenant la cuvette au niveau horizontal, on fait couler le sirop à la surface ; on la laisse ainsi recouverte pendant une minute environ ; on cale de nouveau, on retire la plaque horizontalement, on la met à égoutter sur une feuille de papier buvard que l'on renouvelle après un petit nombre de minutes.

M. Llevelyn avait pensé que le temps d'exposition à la lumière de la plaque ainsi préparée serait au plus double de ce qu'il est pour le collodion humide ; mais il écrit aujourd'hui qu'à en juger par les expériences qu'il a faites, le collodion préservé exige un temps d'exposition quatre fois plus long (de cinq à six minutes) avec un objectif de trois pouces d'ouverture, de quinze pouces de distance focale, un diaphragme d'un demi-pouce. Mais, et c'est aussi consolant qu'imprévu, la plaque préservée n'est pas moins impressionnable après trois semaines de préparation qu'après trois jours, ou même que si on la plaçait immédiatement dans la chambre obscure.

Avant de la développer, il faut étendre une couche d'eau à sa surface pour qu'elle soit bien saisie par le liquide révélateur. Comme il n'est pas resté de nitrate libre sur la couche de collodion, il faut ajouter deux gouttes du bain de nitrate ou sensibilisateur pour chaque drachme, 1^{er}7, de la solution d'acide py-

rogallique ; sans cela l'image resterait latente. Quelquefois , pour obtenir un négatif suffisamment intense, il faudra laver la plaque à grande eau et la traiter de nouveau par le nitrate d'argent et le liquide révélateur.

M. Llevelyn est intimement convaincu qu'avec ces modifications le procédé de préservation à l'oxymel est le meilleur de tous ceux qui ont été proposés, par la facilité des manipulations , la certitude et la beauté des résultats. Les négatifs ainsi obtenus sont tout à fait comparables par l'éclat, la profondeur, les demi-teintes et la facilité d'impression aux meilleurs négatifs obtenus sur collodion humide; or, tout le monde connaît quels admirables négatifs M. Llevelyn sait produire.

Sur la mesure de l'action chimique de la lumière

Par M. HENRY ROSCOE.

Les expériences que M. Roscoe a faites en collaboration avec M. le professeur Bunsen avaient pour objet 1^o de déterminer les lois suivant lesquelles s'exerce l'action chimique de la lumière; 2^o de trouver un moyen de mesurer l'intensité des rayons chimiques.

Lorsqu'on expose sous certaines conditions à l'action directe des rayons solaires des solutions aqueuses de chlore, de brôme ou d'iode, elles sont décomposées; il se forme l'hydracide correspondant, et l'oxygène de l'eau est mis en liberté. La différence entre les quantités libres de chlore, de brôme, ou d'iode contenues dans le liquide avant et après l'exposition à la lumière donne la quantité de la substance décomposée pendant l'insolation. Or l'analyse a prouvé que la quantité de chlore, de brôme ou d'iode qui disparaissait n'était pas proportionnelle au temps de l'exposition à la lumière. Dans un temps double, par exemple, il y avait moins que le double de substance décomposée. Le rapport entre la quantité de lumière et la quantité de substance décomposée n'est donc pas dans ce cas un rapport simple.

Cette action anormale trouve son explication facile dans une considération simplement théorique. L'affinité chimique est la résultante de toutes les forces en jeu pendant la réaction; ce ne sont donc pas seulement les atomes prêts à subir la décomposition qui déterminent le résultat final; les atomes qui sans pouvoir prendre part à la décomposition entourent les atomes décomposables exercent de leur côté une influence sensible. Les phénomènes qu'on a désignés du nom de phénomènes catalytiques

sont une preuve frappante de cette assertion. Pour faire au cas qui nous occupe l'application de ce principe général, opérons d'abord sur l'eau chlorée pure : après qu'elle a subi une première fois l'action de la lumière, il s'est formé de l'acide chlorhydrique ; par là même sa composition est modifiée, et l'on doit s'attendre à des résultats différents de ceux qui se sont produits d'abord. Cette conséquence de la théorie a été vérifiée expérimentalement. De l'eau de chlore à laquelle on avait ajouté 10 pour 100 d'acide chlorhydrique n'a plus été décomposée par une exposition de six heures à l'action directe de la lumière solaire, tandis que cette même eau chlorée, exposée sans addition préalable d'acide chlorhydrique, a perdu pendant ces mêmes six heures presque tout le chlore libre qu'elle contenait.

Pour obtenir une mesure vraie de l'action de la lumière sur une substance chimique, il est nécessaire que le corps formé sous l'influence de cette action soit enlevé à mesure de sa formation, de la sphère d'action des particules encore décomposables ; or, c'est ce qu'on ne peut pas obtenir avec de l'eau chlorée ; il fallait donc recourir à une nouvelle substance.

Lorsqu'on expose à l'action directe de la lumière solaire un mélange en volumes égaux de chlore et d'hydrogène, les deux gaz s'unissent avec explosion ; la combinaison se fait graduellement à la lumière diffuse. Si, en la présence de l'eau, l'acide chlorhydrique, né de la combinaison, est immédiatement absorbé et retiré par conséquent de la sphère d'action des gaz, la diminution de volume des gaz mélangés qui résulte de cette absorption donne la mesure exacte de la quantité d'action produite par la lumière. La diminution du volume des gaz mesurée par l'élévation de l'eau dans un tube gradué s'est montrée de fait très-régulière, et il est resté prouvé aussi que, lorsque la lumière est constante, la quantité de son action est directement proportionnelle au temps ou à la durée de l'exposition.

On a déterminé de cette manière expérimentalement le rapport entre la quantité d'action et la quantité de lumière, en laissant tomber sur le gaz sensible des quantités connues de lumière diffuse, et les expériences bien conduites ont prouvé que la quantité d'action est directement proportionnelle à la quantité ou à l'intensité de la lumière. Ce rapport très-simple avait été formulé en 1843 par M. Draper de New-York ; mais son mode d'expérimentation différait essentiellement de celui de MM. Roscoe et Bunsen, et n'était pas susceptible d'un grand degré d'exactitude.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 30 juin.

Nous n'avons absolument rien saisi de la correspondance dépouillée par M. Élie de Beaumont.

— M. Flourens, au nom, sans doute, de la commission à laquelle avait été renvoyée la note de M. Maisonneuve, sur un cas de désarticulation de la mâchoire inférieure, déclare que, comme cette note a été récemment publiée, il n'y a plus à faire de rapport. Nous ne comprenons pas le motif de cette décision singulière, et pourquoi l'Académie se dispense, sous un si léger prétexte de juger une des plus étonnantes opérations modernes.

— M. Rouget répond à M. Henry Muller (et non à M. Jean Muller, comme nous l'avons dit par erreur) qu'il n'a nullement prétendu avoir découvert le muscle ciliaire annulaire; il revendique seulement pour lui l'honneur d'avoir fait une étude plus profonde de ce muscle et du rôle qu'il joue dans l'accommodation de l'œil chez les oiseaux, les mammifères et l'homme. Il croit au reste que cette même portion annulaire, du muscle ciliaire avait été observée avant M. Henry Muller.

— M. Boussingault lit une note intéressante, mais qui ne contient rien d'original sur le lac asphaltique ou mer Morte; son énorme dépression de plus de 400 mètres au-dessous des autres mers; les explorations dont elle a été l'objet; les victimes qu'elle a faites; sa composition chimique telle qu'elle résulte des analyses faites en 1788 par Lavoisier; en 1807 par Marcet (de Genève); en 1809 par Gmelin; en 1815 par Gay-Lussac; en 1822 par Lynch; en 1850 par Desnoyer; en 1854 par Bogenhausen, etc. D'une comparaison facile entre toutes ces analyses, il résulte: que la composition de l'eau de la mer Morte, la nature et la proportion des sels qu'elle contient sont excessivement variables; 2° qu'elle renferme une forte proportion de brome ou bromure d'ammonium, 3 ou 4 kilogrammes par mètre cube, ce qui peut rendre raison des propriétés thérapeutiques qu'on lui attribuait autrefois; 3° enfin que ces eaux ne renferment aucune trace de nitrate. Ce dernier fait avait paru extraordinaire à M. Boussingault, et il a voulu le vérifier de nouveau, en recourant à un réactif bien plus sensible que tous les réactifs employés jusque-là, le sulfate d'indigo; non-seulement ce réactif met en évidence la présence des nitrates, mais il permet en outre d'en opérer le dosage,

ainsi que M. Boussingault le montrera plus tard. Il est arrivé de son côté à la conclusion que l'eau de la mer Morte ne renferme pas de nitrate. M. Bineau (de Lyon) n'en a pas trouvé non plus dans l'eau de mer prise au port de Marseille, ce qui fait disparaître le merveilleux de leur absence des eaux de la mer Morte.

— M. Flourens présente à l'Académie le premier volume de la réimpression de ses éloges historiques, précédé d'une note sur l'histoire de l'Académie des sciences depuis sa reconstitution.

— M. Vincent se défend avec une très-grande vivacité, en répondant à M. Chasles, d'avoir attaqué l'universalité des géomètres anciens et modernes. Ce sont seulement quelques géomètres qu'il a osé accuser de n'avoir pas toujours respecté les lois de la logique ; il lui semble qu'après avoir consacré toute sa vie à l'enseignement de la géométrie, et alors même qu'il n'aurait produit aucune de ces œuvres qui caractérisent les grands géomètres, il avait le droit de critiquer certaines démonstrations trop peu rigoureuses. Il reproche aussi à M. Le Verrier d'avoir introduit, dans le débat, le *Traité de géométrie* que lui, M. Vincent, a publié en collaboration avec M. Saigey, tandis qu'il n'était question que de la théorie des parallèles. Vous ne deviez pas, s'écrie-t-il, mettre à l'index un livre qui n'était pas soumis à votre jugement.

M. Le Verrier affirme qu'il n'a nullement mis à l'index la géométrie de M. Vincent ; il a dit seulement, et il maintient, qu'il ne l'a pas approuvé au sein du Conseil de l'instruction publique.

— M. Brandt, le célèbre naturaliste de Saint-Pétersbourg, offre à l'Académie un grand nombre de mémoires, publiés par lui, avec une courte analyse de ce que chacun renferme de plus important. Le savant étranger parle assez mal notre langue ; et cependant il est écouté avec la plus grande bienveillance ; avec une bienveillance qui nous honore, et à laquelle ne pourrait pas s'attendre l'académicien français qui parlerait aussi mal l'anglais à Londres, ou l'allemand à Berlin, etc.

— M. Le Verrier annonce que M. Chacornac, invité à nommer la dernière planète, découverte par M. Goldschmidt, l'a baptisée du nom de Daphné, fille du fleuve Pénée, et métamorphosée en laurier. Nous aurions préféré, nous l'avouons, le nom de Pyrrha en souvenir des inondations ; tous nos fleuves débordaient, en effet, quand dans une courte éclaircie M. Goldschmidt a saisi son astre au passage.

— M. Le Verrier annonce aussi qu'à partir de ce jour le réseau

météorologique est complet, que les observations se font actuellement dans toutes les stations. La *Patrie* publie exactement chaque soir la hauteur du baromètre avec son mouvement de hausse ou de baisse, la température, la direction et la force du vent, l'état du ciel, dans quatorze villes, Dunkerque, Mézières, Strasbourg, Tonnerre, Paris, Le Havre, Brest, Napoléon-Vendée, Limoges, Montauban, Bayonne, Avignon, Lyon, Besançon.

— M. Dumas, au nom de M. Bouis, communique des recherches chimiques sur la composition des eaux minérales sulfureuses; le fait capital constaté par M. Bouis, est que les eaux sulfureuses des Pyrénées, ou plus généralement les eaux sulfureuses naturelles qui ne proviennent pas de réactions chimiques modernes, au sein du sol, et à de petites profondeurs ne renferment pas d'ammoniaque; tandis que les eaux sulfureuses d'Enghien, ou les eaux sulfureuses artificielles naissant de l'action des matières organiques sur les sulfates, renferment au contraire de l'ammoniaque en quantité le plus ordinairement proportionnelle à la quantité d'hydrogène sulfuré.

— M. Gaugain communique, par l'intermédiaire de M. Despretz, quelques faits très-curieux relatifs aux propriétés électriques de la tourmaline. 1° Une tourmaline, mise en communication par une de ses extrémités avec un électroscope, par l'autre, avec le sol, et chauffée, donne, en se refroidissant, des signes manifestes d'électricité, qu'on peut mesurer par le nombre des décharges des feuilles d'or de l'électroscope; 2° on parvient aisément à charger d'électricité née d'une tourmaline chauffée, même un condensateur à lame de verre isolante, pourvu que l'on mette les deux pôles en communication respective avec les deux plateaux; 3° si l'on met une tourmaline en rapport avec un électroscope, au moyen d'un fil métallique enroulé sur le milieu du cristal, et que, pendant son refroidissement, on touche l'un ou l'autre de ses pôles, on peut charger l'électroscope soit d'électricité vitrée, soit d'électricité résineuse. On peut unir les tourmalines en piles de tension, on en fait de quantité, et obtenir ainsi assez d'électricité pour produire des étincelles de 2 à 3 millimètres; 4° la quantité d'électricité dépend et de la variation de température et de la vitesse du refroidissement.

— M. Dausse, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, qui a consacré officiellement sa vie à l'étude des rivières de France, lit une note sur les inondations. En raison de l'importance de ce travail, nous lui donnons une place à part.

INONDATIONS.

Note relative aux inondations

Par M. DAUSSE, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé
de la statistique des rivières de France.

« Les inondations surprenantes qui se répètent depuis 1840 et causent de si grandes et de si douloureuses pertes, provoquent naturellement la question de savoir si la science ne peut pas conjurer ce fléau dans l'avenir, et d'abord si l'on est bien dans la voie pour cela.

On construit beaucoup de digues nouvelles, on en entretient, on en relève d'anciennes plus étendues encore, le tout, comme on sait, à grands frais pour l'État et les riverains; mais, après avoir plus ou moins longtemps de la sorte préservé nos vallées et nos villes, voici que des crues de plus en plus hautes surpassent toutes ces digues prétendues *insubmersibles* et commettent, en proportion même de leur hauteur, de plus terribles ravages.

Non-seulement, nul ne proteste contre la qualification qui vient d'être rappelée, mais de vastes projets, récemment adoptés, s'exécutent sous nos yeux, suivant ce système de plus en plus dominant.

Et aujourd'hui encore! en refaisant à la hâte les digues emportées, ne va-t-on pas, sur ces points et partout ailleurs, les relever de nouveau de quelques pieds de plus, et, peut-être, au demeurant, après bien des discussions éphémères, en rester là?

Le moment n'est-il pas venu de démontrer que le système des digues insubmersibles est illusoire, ruineux et funeste?

Et d'abord, avant d'aller si loin, d'urgence en urgence, dans le malheureux système de l'endiguement excessif des rivières, ne devait-on pas se demander, s'il y a une limite assignable à leurs plus grandes crues : question première et capitale, presque puérile à force d'être naturelle, et que pourtant je puis dire en toute sincérité n'avoir jamais vu poser par personne.

La plus grande crue de la Seine, depuis qu'on note chaque jour sa hauteur, c'est-à-dire depuis 1777, ou près de quatre-vingts ans, est la crue du 3 janvier 1802 qui monta à 7^m,45.

La moyenne des quatre-vingts maxima annuels ou la crue moyenne n'est que de 4^m,56 : elle est donc de beaucoup, de près de 3 mètres, inférieure à la crue de 1802.

Mais il y a eu dans le passé des crues bien plus hautes. En effet, celle du 25 décembre 1740 est montée à 7^m,90; celle du

1^{er} mars 1658, jusqu'à 8^m,80, et la plus grande dont on ait conservé la mesure, celle du 11 juillet 1615, plus haut encore de 0^m,24, ou jusqu'à 9^m,04 : hauteur qui va, comme on voit, à peu près au double de la crue moyenne.

Ma Statistique des rivières de France, dont l'Académie a daigné couronner les premiers essais en 1840, et qui toucherait à son terme, si je n'éprouvais d'indicibles difficultés à faire les vérifications et corrections qu'elle exige, montre que sur toutes les rivières, et sur tous les points de leur cours, un fait pareil à celui qui vient d'être cité pour la Seine a été constaté ; c'est-à-dire que sur toutes on a vu des crues presque sans rapport avec leur état ordinaire.

Sans doute, ces crues démesurées sont rares ; mais il n'en est pas moins vrai que nul ne sait la cause ou la loi de leur apparition. L'Isère en a eu cinq dans le XVIII^e siècle : en 1711, 1733, 1740, 1764 et 1778. Dans notre siècle, elle a présenté deux crues, sinon aussi fortes, du moins encore trop mémorables : en 1816, et tout récemment. La crue de 1816 est montée, à Grenoble, à 3^m,70 ; celle de 1856 vient de s'élever à 3^m,80. Mais la crue de 1778 alla à 5^m,40 ; or, la crue moyenne n'est que de 2^m,40.

Ces quelques faits posés, je demande pourquoi nous ne reverrions pas des crues aussi hautes ou même plus hautes que celle de 1778 sur l'Isère, et que celle du 11 juillet 1615 sur la Seine ?

Le climat n'a pas changé, que l'on sache, et pour ce qui concerne l'Isère, son lit a été, sur plus de quinze lieues de longueur rien qu'en amont de Grenoble, resserré entre de hautes digues ; au lieu d'une vaste plaine, où elle faisait lac à chaque crue, elle n'a plus ainsi qu'un canal étroit entre d'énormes levées.

D'où proviennent les crues ?

De pluies abondantes qui se prolongent et embrassent une région étendue, et auxquelles se joignent parfois de rapides fontes de neige ; pluies et fontes de neige qui résultent elles-mêmes de certains vents dont personne n'oserait affirmer que leur durée n'eût pas pu être de 12 ou 24 heures plus longue qu'à l'époque des crues les plus hautes.

En juillet 1851, un vent de S. O. apporta, 48 heures durant, contre les cimes calcaires, voisines de la Grande-Chartreuse, un air humide et tiède, venant d'Afrique et ayant rasé la Méditerranée : le refroidissement que cette masse d'air, qui se renouvelait sans cesse, éprouvait à la rencontre de ces montagnes, les plus hautes et les plus froides, par conséquent, qu'elle eut

trouvé jusque-là sur sa route à travers notre continent, produisait une précipitation d'eau tellement abondante que ce n'étaient plus des gouttes grosses et pressées qu'on voyait tomber, mais de véritables filets d'eau continus.... Si le vent qui l'amenait eût duré 12 ou 24 heures de plus, nous eussions vu assurément recommencer un véritable déluge, et sans qu'aucune loi physique connue s'y opposât le moins du monde.

Mémorable exemple d'où je tire cette conséquence bien simple, bien incontestable, et néanmoins inaperçue, quoique d'une immense importance : « Il n'y a pas de limite assignable aux grandes crues de nos rivières, les levées de la Loire, comme celles du Rhône, du Pô et autres, ne sont point insubmersibles. »

Je pourrais citer une vallée dans laquelle nos pères se contentaient de fixer les berges, et puis, à une plus ou moins grande distance, de part et d'autre, d'élever des bourrelets de terre un peu au-dessus des crues ordinaires. Entre les bourrelets et les rives on plaçait les cultures qui craignent le moins une immersion passagère; derrière les bourrelets, les cultures plus délicates. Les grandes crues, qui sont les plus chargées de limon, couvraient tout. Sans doute, qu'elles avariaient les récoltes, mais comme elles laissent un engrais qui dispensait, les années suivantes, de fumer la terre inondée, les dommages causés aux récoltes, une année sur dix ou sur vingt, se trouvaient plus que compensés.

Plus tard, poussé à relever les digues d'un cran de plus à chaque nouveau débordement, l'on en est venu à ne vouloir plus rien risquer du tout, c'est-à-dire aux prétendues digues insubmersibles, avec les canaux d'assainissement qui sont le complément et la perfection du système dans les cas les plus rebelles. A la vérité, le prix de ces digues colossales et de ces canaux fait payer une seconde fois la terre; leur entretien est un impôt écrasant; et il n'y a plus d'engrais naturel de temps à autre, mais, parfois, et aujourd'hui même, des ravages désastreux que le modeste système de nos pères eût évités.

Alors aussi, les lits délaissés qu'on trouve dans toutes les vallées se comblaient peu à peu et finissaient par devenir cultivables; tandis qu'avec les digues insubmersibles ils demeurent d'éternels marais, en même temps que les terres basses et froides sont dans l'impossibilité de s'élever jamais. Je pourrais citer, au besoin, une presque île que les crues ont colmatée d'elles-mêmes, et exhaussée de près de 1 mètre en cinquante ans; et qui, au lieu des jones et vernaïs qu'elle donnait uniquement autrefois, produit

aujourd'hui des blés et des chanvres magnifiques, à peine atteints par les crues.

Dans la partie inférieure de la vallée du Rhône, l'espace compris entre la berge du fleuve et la haute levée qui couvre de vastes terrains, a un nom particulier : celui de ségoneaux. Eh bien, ces ségoneaux sont aujourd'hui, rien que par l'effet du colmatage naturel, beaucoup plus élevés que la plaine close, ils donnent de beaucoup plus riches récoltes, le fonds se vend moitié plus, et même deux fois plus que les fonds préservés. Ce fait, avec beaucoup d'autres non moins concluants, a été cité à l'Académie par l'un de ses membres les plus éminents, M. de Gasparin, dans un remarquable travail dont cette note n'est qu'un faible écho (*Comptes rendus*, séance du 22 janvier 1844).

Lors de l'avant-dernière inondation de la plaine d'Avignon, les propriétaires éperdus jetèrent les hauts cris et obtinrent de l'État d'abondants secours ; ce qui n'empêcha pas que, les années suivantes, le limon laissé par le Rhône leur donnât, sans nul engrais, de merveilleuses récoltes. Je tiens ce fait curieux de M. l'inspecteur général Mallet.

Or, non-seulement les digues dites insubmersibles privent les vallées des limons, engrais naturels généralement très-féconds ; mais, lorsqu'elles sont rapprochées, ce que veulent les derniers progrès du système, elles augmentent extrêmement la hauteur des crues. Lorsqu'elles sont en même temps trop sinueuses, disposition qui a été longtemps imposée par principe, elles ont à essuyer, dans les grandes eaux, le choc de courants violents qui souvent les culbutent sans avoir besoin pour cela de les surmonter : je m'abstiens de preuves encore patentes.

Dans l'ancien système, au contraire, les crues, s'étendant sur toute la plaine, sont diminuées à proportion de sa largeur ; et les cultures, les haies, les arbres et les bourrelets transversaux surtout, si l'on en fait, comme en Égypte depuis de longs siècles, modèrent la vitesse de la nappe d'inondation, et celle-ci, loin de ruiner le sol, ne fait qu'y déposer un limon précieux.

Qu'on garde donc désormais les digues insubmersibles, en les faisant, autant que possible, véritablement telles, pour les villes, bourgs, villages malheureusement bâtis dans les lieux trop bas. Quand il y va de la vie des hommes, il n'y a pas à balancer. Mais que pour les vallées elles-mêmes, on se contente de digues arasées à la hauteur des berges, les fixant et redressant convenablement et réservant un lit ni trop haut, ni trop peu large ; et

puis qu'à une certaine distance de ce lit, la plus grande possible, on élève des bourrelets de terre jusque un peu au-dessus des crues ordinaires; qu'on renonce, s'il le faut, à certaines cultures ou qu'on les restreigne aux terrains les moins exposés; s'il y a des affluents torrentiels qui risquent d'encombrer la rivière, qu'on ait grand soin d'allonger leurs cours, afin de les faire aboutir presque parallèlement à la rivière, avec une pente peu différente de la sienne, et qu'on les jette pour cela, autant qu'il se peut, dans les lits délaissés; que les redressements soient étudiés avec grand soin dans cette vue, non sans avoir entendu longuement les riverains qui savent seuls une foule de faits dont il importe extrêmement de tenir compte, autrement on ne saurait jamais tous les prévoir et les prendre en considération comme il faut.

Et puis enfin, que, pour parer aux risques inévitables résultant des grandes crues, le gouvernement favorise la formation de compagnies d'assurances mutuelles. L'homme ne possède rien ici-bas qui ne soit sujet à aucune chance, et il en est des récoltes, qu'il attend de la terre, comme de tous les autres biens. S'évertuer contre une telle loi immuable et demander à la science de l'effacer, selon moi, c'est errer.

Dira-t-on que tout ceci peut être bon pour la vallée, encore sans digues, mais que pour celles qui en ont et au nombre desquelles sont les principales, c'est autre chose?

Je réponds qu'il faut d'abord, pour la vallée de la Loire, par exemple, conserver très-soigneusement le jeu de la digue de Pinay, qui, à chaque crue de la Haute-Loire, fait de la plaine du Forez comme un lac, et rechercher toutes les autres applications possibles de cet admirable palliatif.

Il faut voir les parties marécageuses ou basses, étendues et de moindre rapport, que peuvent présenter les plaines endiguées, et en faire des réservoirs qu'on ouvrirait aux crues à certains moments.

Il faut, en général, loin de se contenter d'une digue unique, les multiplier diversement, comme on l'a fait dans la vallée du Pô.

Il faut tâcher de réaliser la pensée de M. Elie de Beaumont qui voudrait qu'on élargît le canal de Savière pour jeter les crues du Rhône supérieur dans le lac du Bourget.

Il faut voir si les Genevois voudront consentir à recevoir dans leur limpide Léman, comme M. Vallée le leur demande, le torrent d'Arve, malgré ses eaux troubles et tous les cailloux qu'il entraîne.

Il faut chercher toutes les applications qu'on peut faire de l'idée

de M. Rozet, de retarder le cours supérieur des affluents de nos fleuves, dans les défilés rocheux où la mine pourrait aisément entasser blocs sur blocs pour obstruer leur passage.

Il faut rechercher toutes les localités qui peuvent se prêter à des moyens quelconques de retenir ou ralentir les crues des cours d'eau qui les traversent.

Il faut surtout reboiser et gazonner, tant qu'on pourra, les terrains en pente et même le roc, comme on l'a entrepris, non sans succès, dans les Hautes-Alpes ; parce que c'est là, sans nul doute, le plus général et plus puissant de tous les palliatifs.

Et puis, enfin, là où il n'y a pas moyen de mettre à couvert les habitations, il faut soigneusement proscrire les constructions peu solides, comme l'administration vient de le faire pour le pisé dans la plaine basse auprès de Lyon. Il faut même examiner s'il ne conviendrait pas de renouveler ces habitations et de relever leur sol, comme l'ont fait les rois de l'antique Égypte pour des cités tout entières.

Je me résume.

Depuis trente-six ans que je suis du métier, je n'ai jamais vu faire cette remarque, pourtant bien simple, que les grandes crues de nos rivières n'ont pas de limite assignable, et, conséquemment, que le système des digues insubmersibles est un système illusoire en même temps que ruineux et funeste, pour plusieurs raisons dont j'ai cité quelques-unes. Il suffit de fixer le lit des rivières, au moyen de digues arrasées à la hauteur des berges et complétées par des bourrelets de terre préservant des crues ordinaires les cultures qui craignent le plus l'immersion, pour que les vallées profitent du limon des rivières, c'est-à-dire du véritable or qu'elles roulent toutes et qui, autrement, va entièrement se perdre dans la mer. C'est ainsi seulement que le lit et la vallée des fleuves se maintiennent dans un convenable rapport de hauteur. Le système économique et simple que je propose prévient les catastrophes ; l'autre système les amène nécessairement au contraire et d'autant plus désastreuses que les levées qu'il emploie ont été portées à une plus grande hauteur. Il n'y a que les assurances mutuelles à opposer aux dommages causés de temps à autre par les crues extraordinaires, dommages que diminueront, mais ne préviendront jamais entièrement tous les palliatifs imaginables. Les digues hautes et vraiment insubmersibles doivent être réservées pour mettre à l'abri les populations qui ont fait la faute de s'établir sur des lieux bas.

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Précis historique et dogmatique du magnétisme terrestre

PAR LE GÉNÉRAL SABINE.

La première personne qui semble s'être fait une idée exacte du magnétisme terrestre est Edmond Halley, avec lequel naquit aussi la méthode employée jusqu'à ce jour de représenter la déclinaison magnétique dans les différentes parties de la terre, par des lignes tracées sur un globe ou sur une mappemonde, reliant entre eux les lieux où la déclinaison est de même valeur. La *déclinaison* (ou comme on l'appela plus ordinairement, la *variation* de l'aiguille, jusqu'à ce qu'on eût trouvé que l'aiguille aimantée était sujette à plusieurs variations dépendantes de plusieurs causes), est le terme employé pour désigner la quantité dont la pointe de l'aiguille de la boussole ou compas marin dévie du véritable nord géographique. Ainsi, les lieux où les pointes des aiguilles regardaient le nord étaient unis ensemble par une ligne *O* ou de déclinaison nulle; les lieux où les pointes des aiguilles pointaient à 5° du nord vers l'*est* étaient unis par une autre ligne de 5° de déclinaison *est*, et ainsi de suite. Les lignes ainsi tracées sur la surface du globe ou sur une carte, mettent en relief un grand nombre de faits résultant des observations de beaucoup d'observateurs indépendants. On les appela d'abord lignes *halleyennes*, du nom de leur inventeur; mais elles sont maintenant communément connues sous le nom de lignes *isogoniques* ou lignes d'égale déclinaison. On a adopté plus tard un semblable mode de représentation systématique pour les lignes *isocliniques* ou lignes d'égale inclinaison sur l'horizon d'une aiguille librement suspendue, qui n'est pas assujettie comme l'aiguille des boussoles à ne se mouvoir que dans un plan horizontal; et aux lignes *isodynamiques* ou lignes de force magnétique égale existant sur l'aiguille et la dirigeant avec une intensité variable. A l'aide de ces trois systèmes de lignes, on voit immédiatement quelle est pour chaque point de la surface du globe la direction de la force magnétique soit dans le plan horizontal, soit dans le plan vertical, et l'intensité de la force par laquelle l'aiguille est maintenue dans cette direction; on peut alors comparer les variations soit en direction, soit en intensité, et raisonner sur elles. La déclinaison, l'inclinaison et la force magnétique ont reçu le nom d'éléments du magnétisme terrestre.

La première carte des lignes de déclinaison a été publiée par Halley en 1701, à son retour d'un voyage fait dans le but spécial des observations magnétiques sur un vaisseau mis à sa disposition par le roi Guillaume III, sur lequel il visita les côtes *est* et *ouest* de l'océan Atlantique et plusieurs îles de l'un et l'autre hémisphère, aussi loin que les glaces lui permirent de s'avancer. A l'époque de la publication de cette carte, Halley était âgé de quarante-cinq ans; en outre de ses propres observations, il paraît qu'il recueillait avec soin depuis plus de vingt-cinq ans toutes les observations dignes de confiance faites par d'autres. Son attention avait été attirée sur cet objet à un âge extraordinairement précoce, puisqu'il nous apprend lui-même que ses premières observations sur les changements de déclinaison à Londres furent faites en 1762, un an avant sa sortie des écoles. Son premier mémoire sur le magnétisme terrestre fut présenté à la Société royale en juin 1683, et parut sous le n° 248, volume XIII des *Transactions philosophiques*, sous ce titre : « *Théorie de la variation du compas magnétique.* » Son but, dans ce mémoire, était de placer sous un seul point de vue un certain nombre d'observations de la déclinaison faites à une seule et même époque dans différentes parties du globe, et de montrer 1° qu'elles sont entièrement irréconciliables avec l'hypothèse énoncée en 1676 par Bond, laquelle essaie d'expliquer les variations magnétiques par l'existence de *deux pôles magnétiques* et d'un axe magnétique incliné sur l'axe de la terre; 2° de proposer, probablement pour la première fois, la théorie de l'existence de quatre pôles magnétiques ou centres d'attraction, deux près de chacun des pôles de l'équateur géographique, et de montrer que sur les portions du globe contiguës à l'un de ces pôles magnétiques l'aiguille est principalement gouvernée par ce pôle, le pôle le plus voisin prédominant toujours sur le pôle le plus éloigné.

Nous devons faire remarquer ici qu'Halley employait l'expression *pôles magnétiques* dans son acception physique originale, désignant par là les points de la surface de la terre, considérée comme un aimant, où la résultante des forces de toutes les particules du globe atteint un maximum. On a introduit depuis d'autres définitions, comme celle, par exemple, qui appelle pôles magnétiques les points de la surface de la terre où la *composante horizontale* de la force magnétique devient zéro. Mais c'est là une définition plutôt géométrique que physique. Halley attaquait simplement et directement la solution du problème physique lié au

magnétisme terrestre, et se servait de l'expression *pôles d'un aimant*, dans le sens où cette expression était alors et est encore aujourd'hui comprise en physique.

La démonstration donnée par Halley de l'impossibilité de réconcilier les variations observées avec l'hypothèse de deux pôles et d'un axe incliné sur l'axe de la terre, avait pour fondement la comparaison des déclinaisons observées sur différents points du globe avec cette conséquence nécessaire de l'hypothèse de Bond, que sous un même méridien les variations seraient les mêmes pour tous les lieux. L'écart entre cette conséquence et les faits était général, et, sur quelques points, excessif. L'entrée du détroit d'Hudson, par exemple, et l'embouchure de la rivière Plate, sont à peu près sous le même méridien; dans l'une, cependant, la déclinaison est d'environ 30° *ouest*, et dans l'autre de 20° *est*. Les écrivains venus depuis ont aussi prouvé par les cartes de l'inclinaison et de la force magnétique l'inconciliabilité des phénomènes manifestés par ces deux éléments, avec l'hypothèse combattue par Halley, laquelle, actuellement, ne doit plus être considérée qu'au point de vue de l'histoire de la science, comme la première, mais insuffisante, manière d'expliquer les faits. Ceci n'empêche pas qu'on ne la retrouve encore souvent énoncée dans les livres élémentaires dont les auteurs ne se font pas un devoir de tenir fidèlement compte des progrès de la science; ou dans lesquels on attache plus d'importance au développement facile et sensible d'une conception géométrique qu'à l'exposition fidèle et vraie des faits de la nature.

Quant aux quatre pôles, qu'Halley, après une longue et soignée discussion, considérait comme donnant l'explication complète de tous les phénomènes de déclinaison observés sur tous les points du globe, il leur assignait à l'époque à laquelle il écrivait, les positions suivantes : dans l'hémisphère nord, deux pôles attirant l'extrémité nord de l'aiguille; et dans l'hémisphère sud, deux pôles attirant l'extrémité sud de l'aiguille. Des deux pôles nord, l'un plus puissant que l'autre et qu'il appelait le pôle américain, était situé sur le méridien passant par 246° *est* de Greenwich, à la longitude, à peu près, du milieu de la Californie; le second, moins puissant, était, à très-peu près, dans le méridien de Iles-Britanniques: la latitude de tous les deux était comprise dans le cercle arctique. Des deux pôles sud, l'un, plus puissant aussi que l'autre, était situé au sud de la Nouvelle-Hollande, et le second, le plus faible, à 20° à peu près *ouest* du détroit de Magel-

lan , ou à 265° est à peu près du méridien de Greenwich; la latitude des deux pôles *sud* restant renfermée dans le cercle antarctique. En leur donnant les positions que nous venons d'indiquer, les deux pôles plus forts et les deux pôles plus faibles suffisaient à expliquer les déclinaisons telles qu'elles étaient observées à cette époque dans les zones froides et tempérées des deux hémisphères, là où la direction de l'aiguille dépend principalement des influences contraires ou du contre-poids des forces des deux pôles magnétiques de même nom; dans la zone torride et surtout sous l'équateur, les déclinaisons peuvent s'expliquer d'une manière semblable, mais à la condition de mettre en jeu les actions combinées des quatre pôles.

A l'époque encore où il écrivait le mémoire auquel nous empruntons ces particularités, c'est-à-dire en 1683, Halley savait parfaitement que la déclinaison en un point quelconque de la surface de la terre n'était pas une quantité constante; mais qu'elle était soumise à une variation qui s'exerçait constamment dans la même direction pendant plusieurs années successives, et que l'on désignait sous le nom de *séculaire*, par opposition à la variation *périodique*, oscillant autour d'une certaine moyenne et reprenant la même valeur après des périodes d'une durée déterminée. Halley savait que la déclinaison magnétique subissait d'année en année un changement séculaire différent en quantité et en direction dans les différentes parties du globe; et que, par une conséquence nécessaire, la situation et la forme des lignes de déclinaison, déterminées pour une époque donnée, devaient être considérées comme éprouvant un changement correspondant.

Si nous retournons à son mémoire de 1683, nous trouvons qu'après avoir exprimé son espoir de n'avoir perdu ni son temps ni sa peine dans l'étude de ce sujet si difficile, puisqu'il pense être parvenu à mettre hors de doute l'existence des quatre pôles magnétiques suffisante à expliquer la grande variété et les irrégularités apparentes observées dans les variations de la boussole; et son regret de ce que manquant des données nécessaires, il n'a pu fixer géométriquement la position exacte des quatre pôles à l'instant où il écrivait, il mentionne d'une manière expresse les difficultés qu'amènera un jour le *changement des variations*, changement qui est une des découvertes du siècle dernier, et d'où il résultait qu'il ne fallait rien moins que des observations prolongées pendant plusieurs centaines d'années pour arriver à une théorie complète du magnétisme terrestre. Cet éminent physi-

cien, avec cette sagacité qui est le caractère distinctif de la plupart de ses recherches, avait su deviner qu'on découvrirait un jour que les changements séculaires de la déclinaison doivent être attribués au déplacement ou mouvement de deux au moins des pôles magnétiques signalés par lui.

Dans une communication subséquente faite à la Société royale en 1692 (*Transactions philosophiques*, vol. xvi, n° 195), Halley revient sur son premier mémoire ; il présente comme le résultat de l'attention continue qu'il n'a pas cessé de donner au progrès des observations magnétiques, la confirmation de la croyance dans laquelle il est que les phénomènes du changement séculaire prouvent l'existence et doivent être considérés comme étant principalement l'effet d'un mouvement auquel serait soumise cette portion du système magnétique terrestre qui comprend l'action des deux pôles les plus faibles ; l'un dans l'hémisphère nord, l'autre dans l'hémisphère sud ; le déplacement du pôle nord ayant lieu vers l'est, celui du pôle sud ayant lieu vers l'ouest. De plus, prévoyant, en raison de leur vaste étendue du problème à résoudre, que sa solution dépasserait de beaucoup les limites de sa propre vie, il recommandait à la postérité, et plus particulièrement à la Société royale dont il fut si longtemps une des gloires les plus illustres, de continuer les recherches qu'il avait si heureusement commencées, dans ces termes à jamais mémorables : « La détermination exacte des périodes du mouvement des pôles, et de plusieurs autres particularités du système magnétique, est réservée à une postérité très-reculée. Tout ce que je puis espérer, c'est de laisser des observations auxquelles on puisse avoir confiance ; et de proposer des hypothèses qui seront examinées, corrigées ou réfutées dans les âges successifs. Qu'on me permette seulement de recommander à tous les capitaines de navire, et aux autres amateurs des vérités naturelles, de mettre la plus grande diligence à faire ou à faire faire des observations des variations magnétiques dans toutes les parties du monde, dans les latitudes *nord* comme dans les latitudes *sud*, suivant la louable coutume de nos capitaines de la Compagnie des Indes ; qu'il leur plaise de communiquer leurs observations à la Société royale, afin que celle-ci transmette ces documents aussi fidèlement qu'il sera possible à ceux qui plus tard devront les comparer, pour arriver enfin à compléter et à perfectionner la théorie que nous appelons de tant de vœux. »

(La suite au prochain numéro.)

PROGRÈS EN ITALIE.

Sur quelques expériences d'électro-physiologie

Par M. MATTEUCCI.

Nous trouvons dans une lettre de M. Matteucci à M. Faraday une nouvelle analyse sommaire des résultats obtenus par le savant physicien italien dans ses dernières expériences électro-physiologiques, et nous nous empressons de la traduire du *Philosophical Magazine* :

« J'ai réussi tout récemment à mettre en évidence et à mesurer le phénomène que j'ai désigné sous le nom de *respiration musculaire*; cette respiration, qui consiste dans l'absorption de l'oxygène avec exhalation d'acide carbonique et d'azote par les muscles vivants, et dont j'ai déterminé les conditions essentielles et l'intensité comparée avec celle de la respiration générale chez les animaux, a été surtout étudiée par moi dans les muscles en contraction. J'ai prouvé qu'elle *augmente considérablement* dans l'acte de la contraction, et j'ai mesuré cet accroissement. Un muscle qui se contracte absorbe pendant la contraction une bien plus grande quantité d'acide carbonique et d'azote que ne le fait un muscle en repos. Une portion de l'acide carbonique se perd dans l'air, l'autre portion, absorbée par le muscle, devient un obstacle à une respiration subséquente et produit l'asphyxie du muscle. Ainsi un muscle cesse bientôt de se contracter sous l'influence d'une machine magnéto-électrique lorsqu'il est renfermé dans une petite masse d'air; son inertie arrive après un long intervalle de temps lorsque le muscle est en plein air; et beaucoup plus lentement encore si l'on a versé une solution de potasse au fond du récipient dans lequel le muscle est suspendu. Les muscles qui ont été longtemps maintenus dans le vide ou dans l'hydrogène sont encore susceptibles, quoique dans un moindre degré, d'exhaler de l'acide carbonique pendant la contraction. Ce fait prouve clairement que l'oxygène, qui donne naissance à l'acide carbonique, existe dans le muscle à l'état de combinaison suivant les théories de Joule, de Thompson, etc. L'action chimique qui se transforme en chaleur ou donne naissance à de la chaleur, est aussi représentée par une certaine quantité de *force vive*, ou par un travail mécanique équivalent. J'ai pu, par conséquent, mesurer le *travail théorique* dû à l'oxygène consommé, en prenant les nombres que j'ai trouvés pour la respiration musculaire pendant la contraction, et par suite la quantité de chaleur

développée par l'action chimique, et enfin le *travail théorique* correspondant à l'équivalent mécanique de la chaleur. J'ai comparé ce nombre à celui qui exprime le *travail réel* que l'on obtient en mesurant directement le poids qu'un muscle en contraction peut élever à une certaine hauteur, et le nombre des contractions du muscle dans un temps donné. Il résulte de la comparaison entre les deux nombres ainsi obtenus, que le nombre théorique est un peu plus grand que le nombre de l'expérience; la chaleur développée est sans aucun doute une des causes de cette petite différence; l'accord entre les deux nombres est toutefois aussi grand qu'on peut le désirer.

« Permettez-moi de décrire brièvement celle de mes expériences qui peut seule être répétée dans un cours public; elle met en évidence le fait principal de ces recherches, quoiqu'elle n'ait pour portée immédiate que de montrer que le muscle en contraction exhale une plus grande quantité d'acide carbonique que le muscle en repos. Prenez deux fioles de verre à large goulot de même capacité, 100 ou 120 centimètres cubes; versez dans chaque fiole 10 centimètres cubes d'eau de chaux. Préparez dix grenouilles à la manière de Galvani, c'est-à-dire en les réduisant à un morceau de moelle épinière avec les cuisses et les jambes sans ongles ou sans doigts; on les coupe pour éviter tout contact avec le liquide de la fiole. Le bouchon d'une de ces fioles est armé de cinq crochets en cuivre ou en fer, auxquels on suspend cinq grenouilles. A travers le bouchon de l'autre fiole passent deux fils de fer, courbés horizontalement à l'intérieur de la fiole; les cinq autres grenouilles sont attachées à ces fils par la moelle épinière; cette préparation doit se faire dans le plus court temps possible, et les deux fioles doivent être prêtes au même moment; il faut en outre éviter avec grand soin le contact des grenouilles avec les parois des fioles ou le liquide. Quand tout est prêt, avec une pile de deux ou trois éléments de Grove, et avec une machine magnéto-électrique analogue à celle dont on se sert pour les applications médicales, on fait contracter les muscles des cinq grenouilles suspendues aux deux fils de fer de la seconde fiole. Après cinq ou six minutes, pendant lesquelles vous avez interrompu de temps en temps le passage du courant, pour conserver aux muscles leur contractilité, agitez doucement le liquide de la fiole, retirez les grenouilles, et agitez de nouveau le liquide. Vous verrez que l'eau de chaux contenue dans la fiole au sein de laquelle les muscles des grenouilles se sont contractés est beaucoup plus blanche et plus

trouble que celle contenue dans la fiole qui renfermait les grenouilles en repos. Il est superflu d'ajouter que j'ai fait l'analyse complète de l'air en contact avec les grenouilles en suivant les méthodes généralement employées. »

Sur les mouvements des projectiles dans les milieux résistants

Par M. le comte PAOLO DI SAN ROBERTO, major d'artillerie.

Le but de l'auteur est de résoudre autant qu'il est possible dans l'état actuel de la science ces deux questions donc les recherches antérieures n'ont pas donné la solution complète.

1° Reconnaître si les propriétés de la trajectoire correspondantes au cas d'une résistance proportionnelle au carré de la vitesse se maintiennent lorsque la loi de la résistance vient à changer, et déterminer les modifications que ces propriétés subissent; 2° A défaut d'une solution sous forme finie, arriver au moins à évaluer numériquement, avec une approximation illimitée, les diverses circonstances du mouvement dans un milieu dont la loi de résistance est connu.

Le mémoire est divisé en six chapitres : dans le premier l'auteur établit les équations générales du mouvement d'un projectile dans un milieu résistant indépendamment de toute hypothèse sur la résistance; dans le second il considère le cas du mouvement rectiligne, lequel a lieu, ou quand la perte de poids du projectile dans le milieu est égale à son propre poids, ou quand la vitesse initiale est verticale; dans le troisième il discute la courbe décrite, sans faire aucune hypothèse sur la résistance, en supposant seulement qu'elle est une fonction de la vitesse et croît avec elle au point de devenir infinie, quand la vitesse est elle-même infinie; dans le quatrième il examine les cas où les équations se réduisent à de simples quadratures, ou peuvent s'intégrer sous forme finie; il expose dans le cinquième les diverses méthodes d'approximation à l'aide desquelles on peut obtenir des valeurs indéfiniment approchées des éléments du mouvement, et décrire la trajectoire, quelle que soit la loi de la résistance, et alors même que cette loi ne pourrait pas être exprimée mathématiquement; le sixième chapitre enfin traite de l'application des formules à la pratique de l'artillerie. Dans une note additionnelle il achève le calcul pour un cas particulier et compare les approximations obtenues par les diverses méthodes de MM. Otto, Didion, Legendre, etc.

PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Contractions des mélanges de diverses solutions salines

Par M. KREMERS.

Lorsqu'on mêle ensemble les solutions aqueuses de deux sels, il peut arriver qu'à la température de l'expérience, ils se décomposent mutuellement par double affinité, et que les composés résultants cristallisent séparément au sein de la masse, dès qu'on enlève l'eau qui les tenait en dissolution; il peut arriver en second lieu que sans se décomposer les deux atomes salins se séparent encore par cristallisation pour revenir à l'état dans lequel ils étaient avant la dissolution, ils peuvent enfin, en troisième lieu se combiner l'un avec l'autre et apparaître de nouveau à l'état de sel double.

Lorsque les mélanges de la première espèce sont accompagnés d'une contraction, cette contraction peut avoir lieu dans une des trois conditions suivantes : 1° Les deux atomes salins isolés peuvent se grouper de manière à former de nouveaux atomes salins. 2° Les deux quantités d'eau qui tenaient les atomes primitifs en dissolution peuvent échanger les nouveaux atomes contre les premiers; 3° les nouveaux atomes salins ou leurs solutions peuvent se combiner ensemble.

On ne peut mettre directement en évidence la première de ces trois contractions, qu'autant que l'eau de dissolution reste tout à fait hors de jeu, qu'autant que les volumes unis des deux atomes salins desséchés sont comparés entre eux avant et après la décomposition. Des recherches antérieures de M. Kremers ont prouvé que la décomposition par affinité double était en général accompagnée d'une contraction, sans cependant que ce phénomène pût être considéré comme loi générale.

La seconde des deux contractions possibles ne peut être appréciée qu'indirectement, en prenant la différence entre la première contraction et la somme de la première et de la seconde. Cette somme s'obtient par la comparaison des volumes que les atomes salins dissous, mais *non encore séparés*, prennent avant et après la décomposition.

La contraction du troisième genre peut être aussi déterminée directement, lorsque les solutions des deux atomes salins, déjà décomposés, mais *non encore séparés*, sont réellement mêlées l'une à l'autre.

M. Kremers, que nous ne suivrons pas dans les détails de son mémoire et de ses expériences, arrive aux propositions suivantes :

I. Autant qu'on peut le conclure des expériences faites jusqu'ici, il y a contraction partout où des atomes salins dissous se décomposent, et où les nouveaux atomes salins formés, sont échangés contre les premiers, par l'eau qui les tenait en dissolution; cette contraction croît avec le nombre des atomes qui subissent la double décomposition, non pas proportionnellement, mais dans un rapport décroissant; la contraction croît encore si le nombre des atomes qui se décomposent restant le même, ces atomes sont remplacés par d'autres plus lourds. Ainsi, par exemple, si l'atome KB_2 subit la double décomposition en présence de NaO SO^3 , ou de NaO NO^3 ; la contraction sera plus grande, que si l'on remplace l'atome plus lourd KB_2 par l'atome plus léger KCl .

II. Lorsque les solutions de deux sels, qui ne se décomposent pas par double affinité, sont mêlées ensemble, il y aura minimum de contraction, si les degrés de concentration des deux solutions, sont exactement les mêmes; c'est-à-dire si le nombre des atomes dissous dans les deux solutions est le même; aussitôt, en effet, que le degré de concentration des deux solutions est différent, la contraction est plus grande, et d'autant plus grande que la différence de contraction est elle-même plus grande; de plus, si la différence de concentration restant la même, le degré de concentration de chaque solution diminue proportionnellement, la contraction diminuera elle-même incessamment.

Coexistence de deux courants dans un même fil

Par M. PÉTRINA.

Deux courants électriques de sens contraires peuvent-ils coexister en même temps dans un même fil? Quelques physiciens, M. Zantedeschi entre autres, l'affirment et prétendent l'avoir démontré. Les autres soutiennent l'impossibilité de cette coexistence contraire comme nous le prouverons une autre fois aux lois de Ohm. Peu de temps avant sa mort, M. Pétrina de Pragues eut l'heureuse idée d'utiliser comme réactif dans cette recherche assez délicate le fait si remarquable découvert par Peltier, qu'un courant électrique traversant un couple bismuth-antimoine chauffe la soudure quand il va de l'antimoine au bismuth, tandis qu'il la refroidit lorsqu'il va du bismuth à l'antimoine.

L'appareil dont il s'est servi pour ces expériences était une sorte de thermomètre à air formé d'un réservoir de forme elliptique allongée, soudé à l'extrémité supérieure d'un tube capillaire

vertical qui plonge dans un liquide coloré. L'élément thermo-électrique, formé de bismuth et d'antimoine, traverse les parois du réservoir elliptique qu'on rend étanches, et auxquelles on le fixe avec du mastic. De gros fils de cuivre fixés aux extrémités de l'élément vont s'unir aux pôles d'une pile de Grove. Lorsqu'on chauffe assez la boule en verre avec la main pour que quelques bulles d'air s'échappent du tube, et après le refroidissement de la boule, on verra le liquide s'élever de quelques pouces dans le tube; de sorte qu'en comparant sur une échelle divisée en pouces et dixièmes de pouce sa hauteur primitive et sa hauteur actuelle on pourra apprécier toutes les variations de température qui surviennent au sein du réservoir.

Tout étant ainsi disposé, un même courant électrique fut dirigé successivement dans les deux sens à travers le couple thermo-électrique et l'on constata constamment que le refroidissement n'était qu'une fraction de l'échauffement, ou que l'extension de la colonne liquide produite par le refroidissement était beaucoup plus petite que la dépression par l'échauffement.

Il en résulte immédiatement que si l'on vient à diriger à la fois deux courants d'égale intensité, mais de sens contraire, à travers l'élément thermo-électrique, le sommet de la colonne liquide restera immobile si les deux courants s'entre-détruisent ou ne coexistent pas, tandis qu'il s'abaissera au contraire si les courants coexistent et se superposent, puisque l'élévation de température produite par l'un l'emporte sur l'abaissement produit par l'autre.

Pour ne pas employer deux piles qu'il est presque impossible de rendre égales, M. Pétrina a eu recours à deux courants dérivés, provenant d'un même courant principal; il les faisant circuler à travers un même galvanomètre, et allongeait ou raccourcissait les fils introduits dans le circuit jusqu'à ce que la déviation fût rigoureusement nulle; or, des courants ainsi égalisés qui passaient ensuite par le thermomètre à air ne causèrent jamais de dépression; ils causèrent au contraire une élévation ou une dépression toute les fois qu'on détruisit l'égalité par l'addition ou la soustraction de fils sur le passage de l'un d'eux. De ces expériences souvent répétées, M. Pétrina se crut en droit de conclure qu'un conducteur à travers lequel devraient passer deux courants en sens contraire ne laisse passer en réalité que la différence des deux courants. de sorte que s'ils sont égaux, il ne laisse passer ni l'un ni l'autre.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Dans sa livraison du 17 juin la *Science* publiait une lettre par laquelle M. O. Terquem, bibliothécaire du dépôt central d'Artillerie, invitait M. le baron de Rotschild à fonder à ses frais, à Paris ou dans ses environs, un nouvel observatoire. Nous citerons quelques passages de cette curieuse épître : « Le nom de Rotschild acquerra un titre de gloire solide, passera à la postérité, s'il s'attache à la science et surtout à celle dont les résultats sont inscrits sur la voûte du ciel... Avant 89 on trouvait à Paris et dans sa banlieue des observatoires fondés par de riches propriétaires... ce noble zèle a disparu. On n'encourage plus que les sciences à intérêts matériels qui peuvent procurer des bénéfices pécuniaires. Il dépend de votre volonté, monsieur le baron, que nous ayons à Paris ou dans les environs un observatoire Rotschild. Rien de plus facile qu'un tel établissement. J'hésite presque à parler des dépenses qui sont peu considérables; bien au-dessous de celles qu'on fait pour certaine ville asiatique (Jérusalem sans doute), malheureusement pour des résultats dont l'efficacité est très-douteuse. Les Israélites du moyen âge ont vaillamment contribué à propager les connaissances astronomiques. Notre communion vous devra un nouveau bienfait, si vous parvenez à rallumer chez elle cette généreuse ardeur. Déjà à Berlin, le fils d'un banquier israélite, le frère de l'illustre compositeur (Meyer-Beer), a pris rang parmi nos premiers séféno-graphes. »

Nous ne pouvons qu'applaudir à cette généreuse initiative, et attendre avec quelque impatience le résultat de ce noble défi jeté par la science à la haute finance. Mais il nous semble que notre savant ami aurait mieux compris sa mission s'il avait sollicité la création d'un observatoire absolument libre comme l'observatoire de M. Bishop qu'il cite dans sa lettre; s'il avait présenté le nouvel établissement comme une glorieuse rivale et non comme une quasi-succursale de l'Observatoire impérial. Il ajoute, en effet : « Le célèbre directeur de l'Observatoire impérial, M. le sénateur

Le Verrier, a officiellement annoncé qu'il donnerait le plan, dirigerait la construction du bâtiment, surveillerait l'achat et l'installation des instruments, donnerait ses précieux conseils à tous ceux qui voudraient les réclamer, et désignerait des astronomes observateurs. » Dans le domaine de la science, la liberté et la concurrence n'ont que des avantages, sans inconvénients aucuns. Si nous étions James de Rotschild ou Emile Pereyre, nous serions heureux de créer un observatoire, mais un observatoire complètement indépendant. Nous donnerions à M. Porro les moyens de terminer et d'installer parfaitement son immense lunette parallactique de 52 centimètres, de construire sa lunette zénithale, de monter son nouvel instrument méridien, pour la détermination de la longitude et du temps par l'observation directe de l'azimuth *zéro*, etc.; nous créerions à M. Goldschmidt de laborieux loisirs, nous le dispenserions d'échanger avec péril de mort les oculaires qui l'ont tant épuisé la nuit, contre ses pinceaux qui l'épuisent tant le jour, nous ferions un pont d'or à M. Chacornac pour le faire passer de l'Observatoire impérial à l'observatoire libre, nous confierions la direction de nos calculs à M. Koralek, etc., etc., et nous déferions l'Angleterre, la Russie, l'Amérique, le monde.

— Avec la lenteur d'esprit qui a valu à nos chers compatriotes de Basse-Bretagne, le triste surnom de *Petra* (Pourquoi?) nous n'avions pas compris, nous l'avouerons, toute la portée de la galanterie que M. Chacornac a voulu faire à M. Goldschmidt, en appelant Daphné la dernière planète découverte dans l'humble observatoire du café Procope. Daphné est le symbole et le synonyme mythologique de LAURIER; c'était d'une couronne de laurier dont M. Chacornac entourait le front de son heureux rival en attendant que le ruban de l'honneur vienne orner sa boutonnière. — En passant il y a quelques jours sur la place de la Concorde, nous avons vu pour la dixième fois, peut-être, les bassins taris, les Néréides et les Tritons dresser tristement leurs urnes vides. Le ciel était cependant de feu, l'atmosphère brûlante, l'asphalte embrasé; jamais les nappes et les jets d'eau rafraîchissante n'avaient été plus nécessaires.

Nous avons demandé les raisons de cette désolante aridité, et l'on nous a répondu que les fontaines avaient besoin d'être repeintes. On se résigne à recommencer chaque année cette longue et coûteuse opération; quoique hélas! la couche de peinture qu'il faut appliquer en temps si inopportun, par les chaleurs étouffantes de l'été, ne préserve que très-imparfaitement ces deux

masses imposantes de fonte d'ornement. Si nous en croyons un ingénieur bien informé, leur existence serait déjà gravement compromise, et elles tomberaient en morceaux si on voulait les déplacer. Nous nous sommes demandé alors si le temps n'était pas enfin venu de recourir aux nouvelles ressources que la science a mises à la disposition de l'industrie et de l'art; c'est-à-dire de recouvrir, une fois pour toutes, d'abord, d'un enduit imperméable et conducteur, ensuite, d'une couche de cuivre suffisamment épaisse, par les procédés de l'électro-métallurgie, ces fontes oxydables que les peintures communes défendent si mal des intempéries de l'air. Quelque grandiose qu'elle paraisse, l'opération pourrait se faire sur place, dans d'immenses réservoirs de sulfate de cuivre; elle réussirait infailliblement si elle était confiée aux mains d'hommes habiles, et qui aient déjà fait leurs preuves; ce serait à la fois une brillante expérience et un vigoureux élan imprimé au progrès, en même temps qu'un bon calcul financier.

— On a beaucoup remarqué à l'Exposition universelle la charrue draineuse à vapeur de M. Fowler, que le jury a couronnée d'une médaille d'or. Elle consiste en un fort coutre s'enfonçant en terre à la profondeur voulue, de 1^m à 1^m,50, et muni à sa pointe d'un soc cylindro-conique aplati qui creuse une galerie souterraine dans laquelle viennent se loger à la suite les uns des autres des tuyaux de drainage enfilés sur un câble. Entraîné par une locomotive à vapeur, qui change progressivement de place le long d'une des berges du champ, le coutre fend transversalement le sol avec une puissance irrésistible, et met successivement en place tous les drains, sans laisser d'autre trace de son passage qu'une fente très-peu apparente. M. Fowler exposait en même temps une charrue à vapeur formée de quatre socs à double effet, fixés à une chaîne sans fin tendue transversalement sur le champ, et que fait tourner une locomobile se déplaçant toujours le long de l'une des berges du champ. On voit que M. Fowler part de ce principe que le moteur à vapeur nécessairement très-lourd doit rester relativement immobile, et changer simplement de place pas à pas, pendant que l'outil, coutre ou soc, d'un poids relativement très-léger sillonne seul le champ. Il y a déjà plusieurs années qu'un excellent homme, ruiné par ses trop longues et trop dispendieuses expériences, M. Grosley, poursuit la réalisation d'un système de labourage tout à fait semblable, avec coutres entraînés par une chaîne sans fin. M. Grosley prenait malheureusement

pour locomobiles deux moulins à vent placés des deux côtés du champ, et il n'a pas réussi à se faire écouter, tant tout le monde se défie des caprices du vent.

— La piocheuse à vapeur de MM. Barrat frères, qui malheureusement ne figurait pas à l'Exposition universelle, est fondée sur un principe diagonalement opposé. La locomobile tout entière parcourt sur le champ le même espace que l'outil, formé, non plus de socs ou de coutres, mais de véritables pioches qui sous l'action de la vapeur tombent avec force, entrent profondément dans le sol, et en sortent, arrachant une motte de terre qu'il divisent et retournent. Jeudi dernier dans le parc de Neuilly près du château de Villiers, nous avons assisté, en compagnie de MM. Dumas, Henri Mangon, Millot-Brulé, Docteur Phipson, etc., etc., à un essai de la piocheuse à vapeur que nous décrirons en peu de mots. L'aspect général de la piocheuse est celui d'une locomotive pourvue de son cylindre générateur de la vapeur, de son réservoir à eau, de sa caisse à charbon et de son condensateur; elle pèse environ 40 tonnes, 40 000 kilogrammes, sa force effective est de 8 chevaux vapeur; cette force est employée : 1° à mettre en mouvement 9 pioches rangées côte à côte, mais indépendantes les unes des autres; elles enlèvent à chaque coup une masse de terre longue de 2^m,50, large de 17 centimètres, profonde de 50 centimètres, la profondeur maximum de la plupart des défrichements; 2° à faire avancer la piocheuse portée par de larges roues, de 17 centimètres seulement à chaque excursion des pioches, chute et retour; c'est, on le voit, une marche très-lente: elle est de 6^m,80 environ par minute lorsque les pioches frappent 40 coups en moyenne par minute, ce qui est leur travail ordinaire, correspondant à un défrichement superficiel de 15 mètres et demi par minute, de près d'un hectare et demi par journée de dix heures. La piocheuse porte sa force avec elle sur tous les points du champ, monte, descend, tourne avec facilité, de manière à piocher en ligne droite, en zigzag, en ligne circulaire ou spirale, ce que ne fait pas la charrue de M. Fowler.

Dans l'expérience, dont nous rendons compte, tout a parfaitement marché, la piocheuse a fait, avec une facilité merveilleuse, un travail supérieur à celui des meilleures charrues; la terre était profondément fouillée, entièrement divisée et complètement retournée; le gazon épais de la surface de l'avenue qu'on défrichait était enfoui et disparaissait; les racines coupées et arrachées venaient à la surface du sol, ainsi que les pierres; le niveau du ter-

rain présentait une horizontalité parfaite, une régularité, une netteté, comparables à celles d'un bon travail à la main, avec la bêche ou la pioche; on aurait pu semer immédiatement derrière la piocheuse : ce travail, en un mot, faisait l'admiration de tous les assistants. Tout le monde était d'accord pour reconnaître que la pioche est préférable au coutré ou au soc; que le parcours entier du champ par la piocheuse, quelque énorme que soit son poids, n'a pas de grands inconvénients, en raison de la lenteur de la marche; que dans ce déplacement du moteur tout entier, il y a peut-être moins de force perdue que dans les frottements des chaînes contre les cylindres qui les dirigent et des coutrés contre le sol. Nous aussi nous avons cru voir une objection insurmontable dans le poids énorme de la piocheuse, mais nous avouons franchement que toutes nos craintes se sont évanouies, quand nous avons vu avec quelle lenteur la piocheuse marchait. Nous ne nous arrêtons pas à discuter le reproche que l'on adressait devant nous à MM. Barrat, d'avoir fait construire une machine trop lourde, trop compliquée, surchargée d'organes qui nuisent à sa solidité. Ce ne sont pas là, pour nous, des objections effrayantes, c'est tout simplement un problème mécanique à mettre au concours et qui trouvera certainement sa solution. L'essentiel était la vérité et la bonté du principe; or, elle est ici incontestable; le travail des pioches est très-certainement le meilleur mode d'emploi de la vapeur, et elles fonctionnent parfaitement. Il est évident pour nous comme pour les hommes les plus compétents, pour MM. Darblay, Jourdiér, Pommier, etc., etc.; que l'on peut dès aujourd'hui entreprendre sérieusement le défrichement à la vapeur des terrains stériles de la Bretagne, de la Sologne, de l'Algérie surtout, etc. Le gouvernement ferait une bonne action, disait devant nous un vénérable sénateur qui assistait aux expériences de Villiers, et dont nous regrettons de ne pas savoir le nom, s'il faisait défricher le sol à ses frais, avant de le livrer aux colons africains. Les défrichements sont, tout le monde le sait, une opération éminemment malsaine; et en ouvrant pour la première fois avec ses bras le sein d'une terre longtemps improductive, l'homme ne fait guère que se creuser un tombeau; défrichée par la piocheuse Barrat, cette même terre serait pour lui, dès la première année, une mère nourricière; il n'aurait plus à regretter la concession qu'il a longtemps sollicitée comme un bienfait, et qui, trop souvent, n'est pour lui qu'une ruine.

— Nous avons séparé volontairement de l'excellente note de

M. Dausse, pour le faire mieux remarquer, le document suivant relatif à la crue extraordinaire de neuf mètres et plus, qui fit sortir la Seine de son lit, le 11 juillet 1615, en plein été. L'inondation causée par cette crue aurait amené 1^m,50 d'eau sur la place de l'Hotel-de-Ville; 1^m,05 sur la place du Palais-Royal; 2^m,20 à l'angle des rues St.-Honoré et de Luxembourg; 1^m,35 sur la place de la Concorde à l'entrée de la rue Royale; 2^m,13 à l'entrée des Champs-Élysées; 3^m,25 à l'entrée du Palais du Corps Législatif, vis-à-vis la rue de Lille; 2^m,90 entre le Palais de la Légion-d'Honneur et de la Cour des Comptes, rue Bellechasse; 3^m,80 devant le milieu du Palais du Conseil d'État, rue de Poitiers; 1^m,75 rue du Bac, entre les rues de Lille et de l'Université; 2^m,03 à l'angle des rues Bonaparte et Jacob; 2^m,70 à l'angle des rues de Seine et des Marais; 0^m,66 sur le seuil de la porte de l'Institut, quai Conti. Et, qu'on le remarque bien, rien, absolument rien n'empêche que ces effrayantes inondations viennent encore nous surprendre; on a au contraire accru leur possibilité, par les prétendues digues insubmersibles, les barrages inamovibles, les écluses élevées à grands frais sur le parcours de nos fleuves. Ce qui nous désole le plus, c'est qu'alors qu'on adopte avec tant de facilité les faux systèmes présentés par des imaginations légères, on montre tant de répugnance à écouter la voix des hommes spéciaux et pratiques. Dans son rapport sur le prix de statistique pour 1839, une commission de l'Académie des Sciences, composée de MM. Dupin, Cordier, Sylvestre, Costaz et Mathieu, exprimait le vœu suivant : « Il est à désirer que M. Dausse trouve toutes les facilités pour mettre la dernière main à ses laborieuses recherches, et pour publier bientôt sa Statistique des rivières de France. Nous pensons que cet ouvrage dans lequel la question de la navigation fluviale se trouve NETTEMENT POSÉE ET HEUREUSEMENT RÉSOLUE sera d'un grand secours pour les ingénieurs chargés d'exécuter des travaux hydrauliques sur nos rivières. » Dix-sept longues années se sont écoulées depuis l'émission de ce vœu, si raisonnable et si modéré, et les facilités demandées n'ont pas été accordées, et la statistique des rivières est encore incomplète, et l'on poursuit avec une opiniâtreté désespérante le système désastreux des digues insubmersibles !

— M. Bel, l'ingénieur inventeur du *barrage omnibus*, qui a, lui aussi, longtemps et beaucoup observé, nous communique dans une lettre pleine d'intérêt que nous ne pouvons reproduire intégralement, en raison de sa longueur, ses idées sur les moyens

d'atténuer et de prévenir les inondations, grand sujet à l'ordre du jour, et qui suffirait à remplir le *Cosmos* ; nous allons les exposer brièvement : « N'est-il pas à craindre que les matériaux roulants ne ferment bientôt toutes les ouvertures des barres criblantes de M. Rozet et fassent irruption par-dessus leurs bords, pour couvrir de nouveau les terrains reconquis de galets et de graviers ; ne serait-ce pas l'histoire des prétendues digues insubmersibles ? La cause principale des inondations et des grêles, aujourd'hui si fréquentes, n'est-elle pas le déboisement des montagnes et la disparition des forêts ? Les bois des hauteurs et des pentes ne devraient-ils pas comme autrefois devenir l'objet d'une espèce de culte religieux, de telle sorte qu'y porter la main ce fût un crime ? Reboiser les côtes de nos mers et les pentes de nos montagnes, serait-ce une opération aussi difficile et aussi longue qu'on le pense vulgairement ; et pour y parvenir, ne suffirait-il pas de le vouloir ? N'a-t-on pas grandement accru les chances et les proportions de l'inondation par les nombreux travaux entassés sur le cours des fleuves, barrages fixes, batardeaux immobiles, écluses en maçonnerie ; etc., etc. ? N'est-il pas vrai que tous ces obstacles diminuent la pente et la vitesse des eaux ; déterminent à l'avance des atterrissements qui les encomrent et élèvent incessamment leur lit, etc., etc. ? Les barres ou bancs de sable qu'on a laissés si imprudemment s'accumuler à l'embouchure des fleuves, ne sont-ils pas plus offensifs encore ? Au lieu d'essayer de conjurer leurs désastreuses conséquences par des digues ou des levées gigantesques, par des canaux d'assainissement, qui sont un attentat à la fortune publique, ne vaudrait-il pas mieux mille fois empêcher leur formation par des dragages incessants, et donner une libre issue dans la mer aux atterrissements de nos rivages ? N'est-il pas tout à fait rationnel et urgent d'établir partout où besoin sera, ou mieux partout où l'on pourra, des prises d'eau d'irrigation au moyen d'ouvertures fermées par des barrages avec vannes ou vantaux à bascules brisées automobiles, semblables au barrage omnibus si simple, si peu coûteux, si efficace ? N'est-ce pas ainsi, par des prises d'eau sagement ménagées et éminemment fécondantes, que Cyrus parvint à dompter l'Euphrate et à diminuer dans une si grande proportion le volume de ses eaux, que ses débordements étaient devenus impossibles, en même temps que la richesse des terres riveraines était décuplée ? Comment se fait-il que nous ne soyons pas frappés de la logique du vieux proverbe allemand : Donne-moi de l'eau et je te

donnerai un pré, et avec le pré de la viande, des engrais, du blé? N'est-ce pas une honte pour la France, que son ignorance presque absolue de l'art des irrigations; etc., etc.?» A toutes les questions de notre vénérable et spirituel correspondant, nous répondons oui, mille fois oui; il a parlé comme l'aurait fait le paysan du Danube; mais hélas, notre légèreté ne continuera-t-elle pas à nous rendre sourds?

— M. Barbin, pharmacien à Marans, Charente-Inférieure, nous apprend qu'il a réussi à préparer sous forme de pastilles et de sirop le phosphate de chaux dont nous avons plus d'une fois exalté les excellents effets dans le traitement du rachitisme et pour aider le travail de solidification des os fracturés. Il obtient son phosphate de chaux à la manière ordinaire, c'est-à-dire, qu'il dissout les os calcinés dans l'acide chlorhydrique, précipite le phosphate de chaux par l'ammoniaque et lave le précipité; mais il a fait une observation curieuse: en lavant d'abord avec de l'eau distillée, il a obtenu seulement 425 grammes de précipité; en lavant avec de l'eau ordinaire filtrée, il a obtenu 620 grammes, c'est-à-dire, 195 grammes de plus; il opérait toujours sur la même quantité, 500 grammes d'os. Le phosphate de chaux jouirait-il de la singulière propriété de retenir les sels en dissolution dans l'eau qui le traverse? C'est probable, mais une expérience ultérieure, avec analyse de l'eau de lavage, peut seule prouver qu'il en est ainsi. Si elle était réelle, cette propriété pourrait recevoir des applications utiles. M. Barbin nous dit que son sirop et ses pastilles de phosphate de chaux sont très-agréables à prendre; c'est évidemment une forme excellente donnée à un médicament ou mieux à un amendement précieux. Il a adressé des échantillons de ses préparations à l'Académie de Médecine, et il nous demande s'il peut espérer un rapport favorable; il nous semble que oui.

— M. l'abbé Fauvel, chef d'institution à Amiens, nous a communiqué un mode de construction économique des électro-aimants, qu'il pratique avec succès depuis plus de trois ans, et dont plusieurs de nos lecteurs pourront profiter. Il prend un fil de cuivre rouge ordinaire, et un fil de bourre de soie ou de coton à peu près de même grosseur, et il les enroule parallèlement sur la bobine, de telle sorte qu'une spire de soie ou de coton se trouve interposée entre chacune des spires métalliques: avant de faire un second tour ou d'appliquer une seconde couche, il recouvre l'hélice d'une bande de papier trempée dans une dissolu-

tion de gomme lacque, et il obtient de cette façon un isolement parfait; l'enduit de gomme lacque est même inutile, le papier seul isole suffisamment. Le coton et la bourre de soie n'ayant qu'une valeur minime, un électro-aimant, construit ainsi sans peine, ne coûte guère que la valeur du fil de cuivre.

— M. Jobard a lu à l'Académie, il y a près d'un an, une note intéressante sur l'accommodation ou la mise au point de l'œil, tendant à prouver que l'on peut se passer de bésicles, et se faire à volonté la vue qu'on désire, courte ou longue, par une gymnastique raisonnée. En voyant M. Rouget, habile prosecteur de notre École de médecine, présenter à la même Académie un mémoire d'anatomie physiologique sur l'appareil accommodateur de l'œil, et M. le docteur Valérius traiter le même sujet devant l'Académie de Bruxelles, M. Jobard s'est inquiété; il craint d'être victime d'un double plagiat; et il nous demande, *comme au plus libéral* redresseur de torts scientifiques, de réclamer en sa faveur. Que notre ami se rassure, il n'y a aucun rapport entre les communications des savants docteurs et la sienne. Ils ont fait de l'anatomie et de la physiologie pure, il a fait, lui, de l'esprit; la priorité de son originale conception de la vue à volonté lui reste toute entière.

— M. Dechaux, ancien président, à Porentruy, par Belford, nous rappelle que nous avons promis la description avec figures de la pendule électrique de M. Robert Houdin, que nous annonçons comme une des merveilles de l'Exposition universelle; il nous demande si nous aurions perdu de vue ce sujet très-intéressant, si surtout nous avions renoncé à décrire le moyen si excellent par lequel M. Robert Houdin a surmonté l'influence perturbatrice des variations du courant. Nous sommes heureux de pouvoir répondre à M. Dechaux que nous avons surabondamment rempli notre promesse, que la pendule et le régulateur électrique sont figurés et décrits dans le *Cosmos*. Nous sommes plus heureux encore de pouvoir annoncer que M. Robert Houdin, fils, si bien appuyé, encouragé, stimulé par M. Detouche, a brillamment complété la belle œuvre de son père, en amenant la jolie pendule électrique, par un mécanisme additionnel très-simple, à sonner les heures, les demi-heures et les quarts. Que M. Dechaux attende quelques jours encore, et il recevra de nous, par le *Cosmos*, les détails de ce charmant perfectionnement.

— M. Bonelli nous écrivait il y a quelque temps : « J'ai fait ces jours derniers une découverte magnifique pour le tissage élec-

trique; j'ai trouvé le translatage par l'électricité, c'est-à-dire le moyen de pouvoir tisser les étoffes à plusieurs couleurs, sans compliquer mon appareil électrique actuel, sans avoir besoin d'employer plus d'un dessin. » Depuis cette lettre M. Bonelli est venu passer quelques jours à Paris, et il nous a appris que le tissage électrique avec translatage allait être pratiqué en grand à Mulhouse par la maison Dollfus; il ne doute en aucune manière du succès, qui répondra péremptoirement aux objections et à l'opposition dont cette brillante découverte a été constamment l'objet depuis son apparition.

— M. Victor Châtel de Vire nous prie très-instamment de nous unir à lui pour appeler l'attention des cultivateurs inondés sur la plantation en grand, d'ici au milieu de juillet, de pommes de terre précoces, provenant de la récolte de cette année, et que l'on aura au préalable fait verdier à la lumière pendant huit à dix jours. On obtiendrait, dit-il, de cette manière, dans trois mois et demi, quatre mois au plus, une récolte abondante de tubercules qui remplacerait et au delà les produits des récoltes perdues. Les terrains inondés devant conserver assez longtemps encore leur fraîcheur, le concours de la chaleur et de l'humidité donne à cette culture d'été, même dans le Midi, des chances exceptionnelles de succès. M. Châtel veut encore que nous rappelions que le plus excellent mode de fumure pour la culture des pommes de terre est l'enfouissement en vert des récoltes détruites.

— Une première machine à vapeur régénérée, système Siemens, vient d'être construite et essayée dans les ateliers de M. Farcot à Saint-Ouen. Elle est de la force nominale de quatre chevaux, mais donne facilement la force de cinq chevaux; les deux grilles réunies ne consomment cependant que 8 kilogrammes de houille par heure: c'est 1 k. 6 par heure et par force de cheval; moins de la moitié de ce qu'ont consommé jusqu'ici les machines les plus parfaites de mêmes dimensions. La nouvelle machine en outre a reçu de grands perfectionnements ayant pour but d'empêcher les conduits de s'encrasser, d'augmenter par conséquent la durée et l'efficacité de son action.

— M. le docteur Vallot, ancien secrétaire de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres, de Dijon, nous demande si M. Sotos Ochando connaissait les travaux entrepris avant lui sans succès par Leibnitz, le chevalier de Maimieux, Dumont de Genève, etc., sur la pasigraphie, système ayant pour but d'établir une communication entre tous les peuples, et de remédier à la

confusion des langues qui a suivi la construction de la tour de Babel. Que M. Vallot se rassure, M. Sotos-Ochando connaît parfaitement les travaux de ses devanciers, et si on le seconde, il espère être beaucoup plus heureux.

— Nous avons parlé à M. Séguin, professeur de physique à la Faculté de Grenoble, d'une observation de couleurs subjectives ou accidentelles, faites par nous bien souvent. Quand, dans la rue de Vaugirard, nous marchons d'un pas rapide le long de la grille du Luxembourg, une feuille de papier blanc placée horizontalement ou obliquement sous les yeux, alors que la grille est éclairée par derrière par le soleil, nous voyons se dessiner nettement sur le papier des bandes colorées de lumière rouge, pourpre, verte, etc. M. Séguin, un des maîtres en fait de couleurs subjectives, une aussi de leurs demi-victimes, nous demande si les apparences qui nous ont frappé ne sont pas du genre de celles qui naissent de la contemplation d'un objet blanc qu'il a décrites dans sa thèse, et qui varient selon l'éclairement de l'objet. Les lignes de lumière et d'ombre, dit-il, que la grille projette sur les feuilles de papier doivent produire des impressions de couleurs différentes : le vert et le rouge doivent apparaître plus fréquemment ; un œil sensible pourrait voir encore d'autres couleurs.

— En nous adressant le *Précis de Magnétisme terrestre*, dont nous nous sommes empressé de commencer la traduction et la publication, M. Sabine, aujourd'hui général, nous écrivait : « J'attache quelque valeur à ce travail, parce qu'il me semble qu'il contient un exposé fidèle de l'histoire primitive et de l'état actuel d'une des branches de la science trop peu connue de ce côté du détroit, et peut-être moins connue encore de l'autre côté. En l'analysant dans votre *Cosmos*, si vous la jugez utile, vous me serez très-agréable. » Nous n'analyserons pas seulement cet excellent résumé, nous le reproduirons intégralement et sans aucun retard : nous ajouterons qu'il fait partie d'une des dernières livraisons du magnifique ouvrage que M. Johnston réédite sous le nom de *Physical Atlas*, véritable monument élevé à la science encyclopédique. Le savant général nous invitait, en outre, à ne pas prendre d'engagement, ou à garder notre liberté, de manière à pouvoir prendre part, en 1857, à la réunion de l'Association pour l'avancement des sciences, qui se tiendra à Dublin dans la capitale de l'Irlande. Cette réunion promet d'être à la fois brillante et agréable à un degré extraordinaire.

— Le conseil de cette puissante Association vient de choisir,

sauf ratification par la majorité des membres présents, ses présidents de sections pour la prochaine réunion de Cheltenham. La section de mathématique serait présidée par M. Walker; la section de chimie par M. Brodie; la section d'histoire naturelle et de physiologie par M. Bell; la section de géographie et d'ethnologie par M. Rawlinson; la section de statistique par lord Stanley; la section de mécanique par M. Georges Rennie.

— Sir Roderik Murchison a donné sa seconde soirée annuelle le lundi 24 juin à Greenwich; il a réussi à grouper autour de lui un bon nombre des chefs de file de la science anglaise. Les universités d'Oxford et de Cambridge étaient représentées par MM. Daubeny, Baden Powell, Phillips, Willis et Stokes: sir Charles Lyell, le professeur Owen, le colonel Sykes, MM. Robert Brown, Hooker, Morris et autres représentaient la science métropolitaine dans ses diverses branches. Il paraît, dit l'*Athenæum*, que nos illustres savent s'amuser et reposer leurs esprits; sous la douce influence du *white-bain* (goujon de la Tamise, et du *hock* (vin du Rhin) ils oublient sans trop de peine leurs études par trop abstraites, ils renouvellent avec bonheur connaissance avec le monde, et conversent très-agréablement entre eux.

— M. le professeur Owen apprécie dans ces termes les vins de l'Australie ou de la Nouvelle-Galle du Sud, envoyés à l'Exposition universelle: « On remarquait parmi ces vins, des vins blancs assez semblables à ceux du Rhin, des vins rouges comparables à ceux de Bourgogne; des variétés de vins mousseux qui, par leur bouquet et leur saveur défiaient les plus fins champagnes; des muscats et autres vins doux, qui rivalisaient avec ceux de Montignac et du Cap. Plusieurs de ces vins, provenant de la récolte de 1839, avaient été mis en bouteilles en 1842, d'autres en barrique avaient fait le tour du monde. Le jugement des experts ou dégustateurs leur a été grandement favorable; les nombres qui représentaient ou mesuraient la qualité des vins ont varié de 2 à 18; or le nombre le plus bas attaché aux vins d'Australie a été 7, le plus élevé 15; le nombre moyen, 14 1/2, aussi élevé que la moyenne des vins d'Autriche, de beaucoup supérieur à celle des vins du Cap ou des vins des autres colonies viticoles. » Bonne et pauvre France, jette un long regard vers l'horizon, tu accepteras les fers et les cotons de l'Angleterre, mais l'Angleterre acceptera-t-elle tes vins?

— L'Institut de France a décerné le prix triennal à M. Fizeau, candidat de l'Académie des sciences.

PHOTOGRAPHIE.

Démenti donné à la nouvelle de la mort de M. Maxwell-Lyte.

Nous insérons avec bonheur la lettre suivante, en regrettant que les signataires, pour mieux rassurer les photographes alarmés, n'aient pas cru devoir faire connaître leurs noms. Le premier bruit de la mort de M. Maxwell-Lyte est venu par le *Journal de la Société photographique de Londres*.

« Nous venons de lire avec étonnement dans votre journal la nouvelle de la mort de M. Maxwell-Lyte, le célèbre chimiste auquel l'art photographique doit de si importants perfectionnements. La perte de son frère chéri a pu seule donner lieu à cette erreur, et nous sommes heureux de vous annoncer que ce savant distingué jouit de la plus parfaite santé.

M. Lyte, actuellement à Bagnères-de-Bigorre, se livre toujours avec la plus grande ardeur à des études sérieuses, destinées à enrichir prochainement la science d'importantes découvertes.

« Vous voudrez bien, nous l'espérons, insérer dans votre journal, ces lignes, aussi consolantes pour le monde savant que pour les nombreux amis de M. Lyte.

(Deux amis de M. Lyte.)

Sur le procédé de M. Taupenot

Par M. BUTTERFIELD.

Le premier essai de ce procédé que tenta M. Butterfield lui réussit très-parfaitement; mais son bain d'albumine se trouva sali et décoloré; il le traita par le charbon animal, et voulut recommencer; toutes les épreuves suivantes, après le développement, furent comme couvertes de larges taches qui empêchaient plus ou moins de distinguer l'image. Il prépara un nouveau bain, fit une première épreuve qui fut encore très-belle; le bain se salit et se colora; il le traita cette fois par le kaolin, et les épreuves suivantes furent beaucoup meilleures, les taches n'apparaissaient plus que sur les bords. M. Butterfield soupçonna que cet inconvénient pouvait venir de ce qu'il lavait plus les plaques au centre que sur les bords. Il prépara un nouveau bain, et après avoir lavé les plaques à l'ordinaire, il fit tomber avec une certaine force l'eau d'un robinet sur les bords de la plaque; l'épreuve obtenue ensuite fut parfaite de tous points. Depuis, M. Butterfield n'a jamais échoué; il peut prendre avec une

certitude absolue de succès jusqu'à douze plaques dans une excursion du matin ou du soir, et rapporter chez lui douze bons négatifs. Si le charbon animal a moins bien réussi que le kaolin, c'est peut-être parce qu'il était impur; on peut faire de nouvelles expériences dans cette direction, mais M. Butterfield s'en est tenu au kaolin.

Quelques photographes repoussent le procédé de M. Taupenot, parce qu'il exige l'emploi de deux bains. C'est un embarras sans doute, et d'autant plus que la plaque sortie du premier bain doit être parfaitement sèche, avant d'être plongée dans le second. Pour hâter le séchage, M. Butterfield recourt à une étuve de poêle ordinaire dont il exclut avec soin la poussière, il sèche ainsi très-rapidement, et ce séchage rapide semble avoir pour effet l'absence totale de bulles qui ne sont jamais apparues sur ses plaques. On reproche encore au collodion albuminé d'exiger un temps d'exposition un peu plus long; mais que sont quelques secondes de plus ou de moins quand la plaque doit rester dans la chambre obscure trois ou quatre minutes, comme cela a lieu pour les paysages? L'avantage immense de pouvoir faire tout son travail de préparation des plaques chez soi, de n'avoir plus qu'à les placer dans le châssis, d'être débarrassé à tout jamais de l'embarras d'une tente inaccessible à la lumière, de voir au retour les images se développer comme par enchantement, assure au procédé de M. Taupenot une supériorité incomparable; M. Butterfield le qualifie de *confortable* au plus haut degré. Il dit en finissant qu'il iodure son albumine avec l'iodure et le bromure de cadmium qui, dit-il, donne des demi-tons meilleurs.

(*Journal de la Société photographique de Londres*, 21 juin.)

— Nous recevons trop tard, pour pouvoir en rendre compte dès aujourd'hui, le *Traité pratique de gravure héliographique sur acier et sur verre*, que M. Niepce de Saint-Victor vient de faire paraître à la librairie de M. Victor Masson. C'est une brochure de soixante-deux pages, petit in-4, magnifiquement imprimée. Le portrait de l'auteur, gravé héliographiquement par M. et M^{me} Riffault, suffit à prouver que ce procédé a atteint une véritable perfection.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 7 juillet.

M. Duvivier, de Chartres, craignant que l'Académie n'ait pas reçu ses études sur les céréales, présentées par M. Pelouze dans la séance du 15 juin, en adresse une seconde copie. M. Duvivier croit avoir découvert le premier que la partie extérieure de l'enveloppe des céréales est composée de matières grasses, odorantes, et azotées, dans un état particulier de combinaison, et toutes différentes de celles que contient la farine. Dans l'emploi des céréales comme base principale de la nourriture de l'homme, elles sont presque entièrement éliminées avec le son, mais les animaux s'en nourrissent. Elles sont assimilables ; leurs corps gras, leur chaux, leur fer, alimentent à la fois les parties grasses et les os des animaux, et donnent au sang sa vitalité normale. Elles donnent au blé sa valeur vénale, sa couleur, le ton brillant et onctueux que les marchands désignent sous le nom d'*œil* et de *main*. Le blé conservé trop longtemps devient terne, rude au toucher, et est par là même moins estimé. Les comptes rendus annonçaient que le mémoire important de M. Duvivier serait l'objet d'un prompt rapport, fait par MM. Pelouze et Payen.

— M. Vallée continue ses études sur les inondations et le lac de Genève.

— M. Brame adresse une note sur l'analyse de divers réactifs.

— M. Reynaud, directeur de l'École d'Alfort, demande que ses recherches sur l'absorption des virus vénéneux par les tissus animaux, soient admises au concours du prix Monthyon.

— M. Léon Foucault présente une note sur un nouvel interrupteur à mercure, nous la reproduirons *in extenso*.

— M. Béranger, de la Drôme, président de l'Institut pour 1856, prie l'Académie des sciences de désigner celui de ses membres qui fera le discours d'usage dans la séance annuelle du 15 août. Appel est fait en conséquence à tous nos savants orateurs.

— M. le maréchal Vaillant, ministre titulaire de la guerre, ministre, par intérim, de l'instruction publique, fait trois communications pleines d'intérêt.

La première a pour objet la description d'un procédé nouveau de correction des cartes gravées sur cuivre, inventé par M. Georges, graveur du dépôt général de la carte de France. Il arrive continuellement qu'il survienne des changements dans la

portion de terrain figurée par une carte; ces changements sont bien plus grands encore aujourd'hui, en raison des immenses travaux, chemins de fer, canaux, etc., qui s'exécutent tous les jours. Après quelques années, des cartes qui ont exigé un travail de 8 à 9 ans, une dépense de 12 à 15 mille francs, ont cessé d'être exactes; et elles seraient complètement hors d'usage, si on n'était pas en possession d'un moyen de les corriger, d'y reporter les changements survenus sur le sol. Quand il s'agissait jusqu'ici de modifier une portion de la surface d'une carte gravée sur cuivre, force était d'effacer au grattoir la partie incorrecte du dessin, ce qui lui enlevait sa planitude; pour la rendre apte à un nouveau tracé et à de nouveaux tirages, on recourait à l'opération du repoussage, opération vraiment barbare et destructive, qui consistait à frapper le métal au marteau sur l'envers, pour faire affleurer les parties creusées par le burin, et combler le vide. Plus tard on songea à prendre avant le grattage une copie galvanique de la planche de cuivre dans laquelle les creux étaient remplacés par des reliefs; on grattait ceux des reliefs qui ne devaient plus servir ou qui correspondaient aux changements à faire, on prenait une seconde copie galvanique de la planche après le grattage; et sur la portion plane, provenue du grattage, on faisait en creux les changements nécessaires. Cette seconde méthode était sans doute préférable à la première, mais elle était encore complexe et coûteuse, les deux copies galvaniques, l'une en creux, l'autre en relief, ne coûtaient pas moins de 300 fr.; il arrivait en outre trop souvent que les copies, et même la planche originale fussent perdues ou compromises par l'adhérence du métal galvanique au métal sur lequel se faisait le dépôt. La seconde méthode ne valait donc guère mieux que la première. La troisième dévinée par M. Georges est si simple, qu'il est vraiment surprenant qu'on n'y ait pas songé plus tôt.

Sur la portion de la carte qu'il s'agit de modifier, on étend un vernis translucide, isolant, assez résistant pour ne pas s'écailler quand on l'attaquera avec le burin; le vernis étant sec, on suit avec une pointe tous les creux qui doivent disparaître, et on les met à nu; disposant alors sur la plaque un appareil électrique simple, sorte de pile cylindrique, dont la base, fermée par un tissu poreux, plonge dans un bain de sulfate de cuivre en dissolution, que l'on a formé en dressant un rebord en cire le long du contour de la portion de la plaque recouverte de vernis, on fait déposer du cuivre galvanique sur cette portion; le cuivre remplit les

creux, et les fait ressortir en relief, sans s'attacher aux portions couvertes de vernis : on a donc en relief les traits qui doivent disparaître ; on abat ces reliefs au grattoir, on fait dissoudre le vernis, on polit la plaque, et l'on obtient enfin une surface unie, sur laquelle s'opèrent sans difficulté aucune les changements désirés. Cette méthode, on le voit, très-expéditive et très-économique, n'exige plus qu'un seul dépôt galvanique, et un dépôt partiel ; l'adhérence qui nuisait dans la seconde méthode, est ici l'agent principal de l'opération qui réussit à coup sûr ; la découverte de M. Georges rendra d'immenses services au Dépôt des cartes ; elle sera utile dans une foule de circonstances.

— La seconde communication de M. le maréchal Vaillant concernait l'interrupteur kilométrique de notre ami M. Alexandre Bellemare, dont le *Cosmos* a eu les prémices. L'interrupteur a pour but de résoudre le problème : Trois stations consécutives de chemin de fer étant données, faire connaître simultanément, 1° à la station B, qu'un train venant de A, et un autre venant de C se dirigent sur B ; 2° à la station A, le moment précis où le train qui l'a quittée ayant dépassé B, un autre train peut s'engager sur la même voie ; il a pour principal organe une vis fixée à un levier, et qui s'abaisse subitement quand l'extrémité du levier est accrochée par une tige adhérente à la locomotive. Théoriquement, ce petit appareil ne laissait rien à désirer, mais on pouvait redouter dans la pratique que le choc contre le levier de la tige emportée par une locomotive lancée à toute vitesse ne brisât le mécanisme de l'interrupteur. Or, M. le maréchal Vaillant apprend que M. Bellemare, aidé de M. Bréguet, a procédé à des expériences sur un des chemins de fer aboutissant à Paris ; la locomotive s'est avancée une première fois avec une vitesse moyenne, le choc de la tige contre le levier a eu lieu sans dérangement aucun, l'interrupteur a parfaitement rempli ses fonctions ; dans un second essai la locomotive était lancée avec une vitesse excessive de 80 kilomètres, et le choc a été tout aussi inoffensif ; dans une dernière expérience à laquelle la commission nommée par l'Académie, sera priée d'assister, on disposera sur 1 kilomètre de la voie, non plus un, mais dix interrupteurs, que la locomotive, au maximum de vitesse, devra mettre en jeu tour à tour, en transmettant dix signaux aux stations d'amont et d'aval. Si, comme MM. Bellemare et Bréguet n'en doutent pas, le choc a lieu sans accident, il sera évident que le problème est complètement résolu. L'avantage principal du système éminemment simple de M. Bellemare, con-

siste en ce qu'il n'exige pas l'addition à la voie de barres métalliques, qu'il suffit pour son fonctionnement des communications établies par les simples fils de la télégraphie.

— M. le maréchal enfin lit une note de M. Martin de Brette, attaché à l'inspection des études de l'École polytechnique, dans laquelle le savant capitaine d'artillerie réclame la priorité d'un mode de correspondance télégraphique au moyen de signaux longs et courts produits par la lumière électrique. Au lieu de distinguer les signaux longs et courts par la simple durée de l'apparition lumineuse, ou chronométriquement, comme le fait M. Leseurre (et non Le Sueur ainsi que nous l'avons appelé par erreur), M. Martin propose de déterminer mécaniquement cette longueur ou cette brièveté par des losanges plus ou moins allongés, percés dans une feuille de papier; c'est, comme M. Le Verrier l'a fait remarquer, une application de l'alphabet du télégraphe électro-chimique de M. Bain, application qui exige pour chaque dépêche une composition nouvelle préparée à l'avance. Le système de signaux chronométriques de M. Leseurre a donné de si excellents résultats qu'il est tout à fait inutile de chercher mieux; M. le maréchal Vaillant affirme de nouveau que le télégraphe solaire rendra de très-grands services sur la partie du territoire algérien où l'on ne peut pas poser encore de fils conducteurs.

— M. Becquerel communique au nom de M. Houzeau une suite à ses recherches sur l'ozone ou l'oxygène actif. Après avoir constaté de nouveau que l'ozone n'est que de l'oxygène naissant, toujours identique à lui-même de quelque source qu'il provienne, M. Houzeau affirme que le moyen le plus efficace de se procurer l'ozone en certaine abondance consiste à décomposer à l'aide de la pile un mélange de cinq parties d'acide sulfurique concentré et d'une partie d'eau. Il fait remarquer en outre que le changement de couleur du papier trempé dans l'iodure de potassium n'est un indice sûr de la présence de l'ozone dans l'atmosphère ambiante, qu'autant qu'on sait d'avance que cette atmosphère ne contient pas certaines autres substances chimiques.

A cette occasion M. Chevreul décrit sommairement une série d'expériences importantes faites par M. Cloëz, préparateur de chimie au Muséum d'histoire naturelle, et qui auraient eu pour résultat de prouver que l'oxygène dégagé par les plantes, et surtout par les arbres verts, est de l'oxygène à l'état naissant ou de l'ozone, comme nous l'avons affirmé dès 1845 dans l'*Époque*. Nous reviendrons sur ces deux communications.

M. Élie de Beaumont enfin présente un mémoire de M. le docteur Phipson ayant pour objet l'extension de la théorie électrochimique à l'explication de la force catalytique, de la combustion lente, de l'érémacausie, de la fermentation, des modifications allotropiques des corps, etc. Modifiant l'hypothèse d'Ampère qui donnait à chaque atome matériel son électricité propre et essentielle, dissimulée par une atmosphère d'électricité contraire, M. Phipson veut que les atomes des corps soient essentiellement neutres et ne deviennent électriques que par le contact d'atomes hétérogènes. Cette électrisation au contact est ce que M. Phipson désigne sous le nom générique de *Polarité*. La nature de l'électricité qu'un atome donné prend dans l'acte de la polarité n'est pas toujours et essentiellement la même; elle est tantôt positive, tantôt négative, suivant la nature de l'atome ou des atomes avec lesquels il arrive au contact.

Cela posé, pour M. Phipson, les phénomènes de combinaison ou de décomposition déterminés par la présence d'un corps en apparence inerte, et qu'on a désigné sous le nom générique de force catalytique, sont tout simplement un phénomène de polarité électrique. Voici, par exemple, comment il explique la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène sous l'influence de l'éponge de platine; le contact de ces trois corps fait naître la polarité, ou, pour chacun d'eux, la décomposition de leur fluide neutre en fluide positif et fluide négatif; l'électricité négative de l'hydrogène se combine alors avec l'électricité positive du platine; l'électricité positive de l'oxygène s'unit en même temps à l'électricité négative du platine; l'oxygène et l'hydrogène sont devenus négatif et positif, l'un par rapport à l'autre, et par conséquent ils se combinent; le platine, plus tard, devient incandescent par suite de l'action électrique exercée à sa surface, et finit par enflammer l'hydrogène. Les combinaisons et décompositions déterminées par la chaleur, l'érémacausie, la phosphorescence, la fermentation, les modifications allotropiques des corps, semblables à celle qui fait naître l'ozone, tous les phénomènes, en un mot, où l'affinité n'est pas directement en jeu, se résolvent, en dernière analyse, dans une polarité électrique dont ils sont l'effet ou la conséquence.

— M. Phipson offrait en même temps un Mémoire imprimé intitulé *Recherches nouvelles sur le phosphore*, dont nous ne pouvons qu'indiquer rapidement l'objet. Le jeune auteur traite successivement, dans huit chapitres, de la croûte blanche du phosphore,

de l'action exercée sur lui par les réactifs, d'une nouvelle combinaison qu'il peut former avec l'iode, de son action sur les sels métalliques, de sa modification noire, de son action sur quelques corps organiques, des vapeurs qu'il émet dans l'air, de la cause de sa phosphorescence.

— M. Cauchy lit un rapport entièrement favorable sur la nouvelle méthode d'intégration de MM. Briot et Bousquet, méthode qui leur a permis d'obtenir sous termes finis l'intégrale d'un grand nombre d'équations; la commission déclare que ce travail a fait faire un grand progrès à la haute analyse, et mérite d'être imprimé dans le recueil des savants étrangers; ses conclusions sont adoptées.

— M. Wattemare, l'infatigable agent d'échanges internationaux, prie l'Académie d'accepter un grand nombre d'ouvrages américains qui lui sont offerts par son intermédiaire.

— M. Flourens, au nom de M. Oudry, dépose le complément de son Mémoire sur ses procédés d'électro-métallurgie et les diverses applications qu'il en a faites. Ce que nous en avons extrait de la première partie de ce Mémoire, dans notre 24^{me} livraison, suffit à donner une idée parfaite de la belle industrie de M. Oudry; elle tend tous les jours à prendre de plus grands développements, et tous les hommes compétents qui visitent la belle usine d'Auteuil lui augurent un brillant avenir.

— M. Colin, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort, a voulu vérifier si le suc pancréatique chez les animaux jouait le rôle essentiel que M. Claude Bernard lui attribue chez l'homme; s'il était absolument nécessaire à la digestion des graisses, à leur décomposition, à leur émulsion, à leur absorption, etc. Il a fait dériver au dehors, par une section habilement faite, tout le suc pancréatique, de manière que la digestion se fit sans lui, et il a constaté que les matières grasses n'en étaient pas moins émulsionnées, absorbées, digérées.

— M. Jules Regnaud, pharmacien en chef de l'hospice de la Charité, présente la note sur la détermination de la force électromotrice de la pile de M. Doat, que nous reproduisons plus loin.

— Un peu avant cinq heures, l'Académie se forme en comité secret pour la présentation et la discussion des titres des candidats à la place devenue vacante par la mort de M. Binet dans la section de géométrie. La liste présentée par la section porte au premier rang M. Hermite, au second rang M. Serret, au troisième M. Ossian-Bonnet, au quatrième M. Puyseux.

PROGRÈS EN ÉLECTRICITÉ.

Son excité par le passage du courant électrique

NOTE DE M. POGGENDORFF

M. Poggendorff a trouvé par hasard, dans l'automne de 1854, une nouvelle méthode d'obtenir des sons au moyen des courants électriques interrompus et de l'induction qu'ils engendrent, en opérant sur des tubes formés de lames métalliques, et entourant le rouleau inducteur traversé par le courant galvanique.

Il s'est servi dans ses expériences du cylindre inducteur qu'il a décrit sous le nom de *hauptrolle, rouleau principal* dans ses annales, vol. 94, page 295; de 5 pouces de longueur, de 5 pouces 5 de circonférence. Les deux fils dont il se compose étaient noués ensemble, de manière à ne faire qu'un seul fil de 100 pieds de longueur, de 4,4 millimètre de diamètre. Le rouleau était fixé verticalement sur une base solide; il était en communication par en bas au moyen de fils avec une pile qui était le plus souvent un seul élément de Grove. On faisait descendre par en haut de manière à entourer le rouleau, les tubes ou cylindres en métal, tantôt ouverts le long d'une ligne ou fente verticale, tantôt avec la fente soudée, tantôt enfin avec les bords de la fente tellement rapprochés qu'ils se touchaient; la matière des tubes a été tour à tour du platine, du cuivre, du maillechort, de l'étain, du laiton, du zinc, du plomb et du fer, etc.;

Pour interrompre le courant il se servait d'un marteau de Wagner, d'une construction particulière, d'un jeu extrêmement facile afin que le bruit qu'il produit ne couvrit jamais le bruit qu'il s'agissait d'observer. Les expériences faites comme nous venons de le dire ont conduit au résultat suivant:

Tous les métaux, le fer excepté, ne rendent aucun son lorsque les cylindres qui entourent le rouleau inducteur sont entièrement ouverts, avec fente sans contact possible des bords, ou entièrement fermés; si au contraire les bords de la fente peuvent se toucher, tous les métaux, sans en excepté le fer, rendent un son très-perceptible.

Le son produit a sans aucun doute pour cause le courant d'induction que fait naître dans la masse du tube le courant galvanique interrompu qui parcourt l'hélice du rouleau; ce qui le prouve, c'est que ce bruit est accru ou diminué par toutes les influences qui tendent à rendre l'induction plus forte ou plus faible, et que nous ne nous arrêterons pas à énumérer.

M. Poggendorff ajoute que le son dont il vient d'être question, n'est qu'un phénomène secondaire qui peut manquer si la matière du tuyau ou cylindre n'est pas suffisamment élastique, s'il est par exemple en plomb. Le phénomène acoustique consiste, dit-il, primitivement et essentiellement dans un bruit sec analogue au tic-tac d'une montre, qui se produit aux points de contact des bords de la fente, synchroniquement avec les battements du marteau interrupteur, soit au moment de l'ouverture, soit au moment de la fermeture du circuit, et probablement à chaque cessation du courant induit : le tic-tac ne fait jamais défaut, alors même que l'expérience se fait dans le vide. M. Poggendorff prouve longuement qu'on ne doit pas l'attribuer à l'étincelle qui accompagne la décharge électrique, entre les points opposés de la fente.

**Détermination de la force électro-motrice de la pile
de M. Doat, et de quelques couples analogues**

Par M. JULES REGNAULD.

« Dans une communication récente faite à l'Académie, M. Doat a décrit un nouveau système de pile qu'il a imaginé. La disposition ingénieuse de chaque couple et la nature des corps qui le constituent ont attiré à juste titre l'attention des physiciens; il n'est donc pas besoin de les rappeler. Mais cet appareil, indépendamment de l'importance que peut lui acquérir dans la pratique la constance de ses effets, m'a paru réaliser, grâce à l'intervention directe d'un corps simple comme radical électro-négatif, une des combinaisons voltaïques les plus convenables pour constater quelques relations entre l'affinité et les force électro-motrices. C'est ainsi que j'ai été conduit à déterminer par la méthode d'opposition le rapport exact de la force électro-motrice de ce couple à celle des couples usuels, et à étendre ces mesures à plusieurs autres fondés sur le même principe. L'unité choisie a été, comme dans mes recherches antérieures, l'élément thermo-électrique bismuth-cuivre de 0° à + 100°.

J'ai trouvé la force électro-motrice du couple de M. Doat égale à 102 unités; je rappelle, pour mieux faire apprécier la valeur comparative, que le couple de Daniell équivaut à 175 unités et celui de Grove à 310.

La force électro-motrice croissant avec l'énergie des affinités chimiques mises en jeu, on peut augmenter notablement sa valeur dans des couples où l'on substitue au mercure des métaux plus haut placés dans l'échelle positive. M. Doat a réalisé cette

idée en remplaçant le mercure par quelques amalgames ; on peut même se dispenser pour certains métaux, pour le zinc en particulier, de l'amalvation. Voici plusieurs nombres qui manifestent les effets obtenus par ces substitutions :

Charbon, I. K.	I. Hg. Force électro-motrice	= 102 unités.
	I. Cd. Idem	= 182 —
	I. Zn. Idem	= 216 —
	I. Na (amalg.) Idem	= 381 —
	I. K. (amalg.) Idem	= 386 —

Si on analyse les phénomènes chimiques qui s'accomplissent dans ce système où les métaux sont en rapport avec l'iode par l'intermédiaire de l'iodure de potassium, il semble que, les réactions équivalentes et de signe contraire étant éliminées, la seule affinité efficace dans la production du courant est celle de l'iode pour le métal libre. D'après cette remarque, la substitution dans le couple de M. Doat, du brôme et du bromure de potassium, du chlore et du chlorure du potassium, doit montrer une fois de plus le rôle de l'affinité dans les phénomènes voltaïques. Le tableau suivant permet de comparer les puissances relatives de divers couples où les mêmes métaux se combinent avec l'iode, le brôme et le chlore. Il faut toutefois noter que les actions locales inévitables, lorsque l'on fait usage des amalgames de potassium et de sodium, laissent planer sur les déterminations une certaine incertitude.

I. Hg. 102 unités.	Br. Hg. 161 unités.	Cl. Hg. 180 unités.
I. Zn. 216 —	Br. Zn. 280 —	Cl. Zn. 346 —
I. Na. amalg., 381 unités.	Br. Na. amalg., 465 unités.	Cl. Na. amalg., 506 unités
I. K. amalg., 386 —	Br. K. amalg., 471 —	Cl. K. amalg., 512 —

Tous ces nombres croissent dans le sens prévu d'après la théorie des phénomènes chimiques ; il importe néanmoins de remarquer que les relations des divers groupes comparés entre eux ne sont pas assez simples pour qu'on puisse prendre les rapports des forces observées pour expression de l'affinité des corps simples mis en présence. Il faut conclure de là que même dans ces couples les réactions génératrices des phénomènes voltaïques ne sont pas aussi simples que le raisonnement analytique le fait supposer, et que les actions secondaires ne permettent pas à la force électro-motrice naissant du phénomène principal d'acquiescer sa valeur absolue, bien que son influence prépondérante soit mise en évidence par la comparaison des séries. »

PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Sur les changements séculaires de la température de l'air,

Par M. ZIMMERMAN.

Nous ne suivrons pas M. Zimmerman dans la discussion de la méthode la plus sûre à suivre ou à employer pour observer la température moyenne vraie, nous analyserons seulement les conclusions auxquelles il arrive.

Température moyenne de l'hiver, de 1807 à 1824, $+ 0^{\circ},26$; de 1825 à 1855, $- 0^{\circ},215$; *du printemps*, de 1807 à 1824, $6^{\circ},72$; de 1825 à 1855, $+ 6^{\circ},256$; *de l'été*, de 1807 à 1824, $14^{\circ},09$, de 1825 à 1855, $+ 13^{\circ},918$; *de l'automne*, de 1807 à 1824, $7^{\circ},33$; de 1825 à 1855, $7^{\circ},347$; *de l'année*, de 1807 à 1830, $7^{\circ},10$; de 1831 à 1855, $6^{\circ},77$.

Ces rapprochements prouvent que la température moyenne de Hambourg va sans cesse en s'abaissant ou que son climat devient plus froid, avec cette exception toutefois que l'automne a été un peu plus chaud.

Cet abaissement a-t-il été continu, ou peut-on constater des élévations et des abaissements successifs? En partageant l'intervalle de 1807 à 1855 en périodes de dix ans, on trouve pour les températures moyennes de chaque période: de 1807 à 1815, $6^{\circ},81$; de 1816 à 1825, $7^{\circ},62$; de 1826 à 1835, $7^{\circ},23$; de 1836 à 1845, $6^{\circ},78$; de 1846 à 1855, $6^{\circ},38$. Il y a donc eu élévation de 1816 à 1825, et un abaissement régulier d'environ $0^{\circ},4$ de 1826 à 1855. Si l'on partage l'intervalle de 1811 à 1854 en périodes de 41 ans, en commençant chaque période par l'année du minimum des taches solaires, on trouve pour la température moyenne, de 1811 à 1821, $7^{\circ},19$; de 1822 à 1832, $7^{\circ},29$; de 1833 à 1843, $7^{\circ},16$; de 1844 à 1854, $6^{\circ},47$. Ces nombres manifestent encore un abaissement continu de température moyenne de 1826 à 1855, mais ils ne mettent en évidence aucune influence sensible des taches solaires. Il en sera de même si l'on partage l'intervalle en périodes de 5 ans, ou même si l'on rapproche pour chaque année la température moyenne du nombre des taches; on ne trouvera même pas que les années de maximum ou minimum de température moyenne coïncident exactement avec les années de minimum ou de maximum des taches, et l'on en conclura qu'il faut chercher la cause de l'abaissement continu de température moyenne ailleurs que dans l'influence des taches solaires.

M. Zimmerman n'est pas plus heureux quand il demande la raison du refroidissement au cycle lunaire ou à l'influence de la lune du refroidissement.

Mais il est certain que la dureté et la longueur des hivers ont exercé une très-grande influence. La température moyenne des trois mois d'hiver, décembre, janvier, février, a été, de 1807 à 1816, $-0^{\circ},23$; de 1817 à 1826, $+0^{\circ},98$; de 1827 à 1836, $-1^{\circ},08$; de 1837 à 1846, $-0^{\circ},08$; de 1847 à 1856, $-0^{\circ},72$. De 1806 à 1816, il y a eu quatre hivers rudes; de 1816 à 1826, trois; de 1826 à 1836, quatre; de 1836 à 1846, trois; de 1846 à 1856, six. De juillet 1830 à janvier 1840, il y a eu 249,8 de degrés froid; de juillet 1840 à janvier 1850, 328,4; de juillet 1850 à janvier 1856, 397,4. De 1807 à 1816, l'hiver a commencé neuf fois en novembre; de 1816 à 1826, huit fois; de 1826 à 1836, quatre fois; de 1836 à 1846, trois fois; de 1846 à 1855, sept fois. De 1822 à 1835, l'hiver a fini trois fois en mars ou avril; de 1836 à 1845, six fois; de 1846 à 1855, sept fois. De juillet 1830 à janvier 1840, la durée de l'hiver a été de soixante-quatre jours; de juillet 1840 à janvier 1850, de quatre-vingt-cinq jours; de juillet 1850 à novembre 1854, de cent trente-un jours. Les nombres de jours de glace ont été respectivement dans les mêmes périodes, 26,7; 35,8; 57. Enfin, d'après Adhemar, pour avoir dix hivers rudes, il faut embrasser de 1392 à 1594, deux cent trois ans; de 1595 à 1716, cent vingt-deux ans; de 1717 à 1829, cent treize ans; de 1830 à 1856, vingt-six ans. Tous ces nombres évidemment s'accordent à montrer qu'à l'époque actuelle, les hivers sont plus généralement rudes et plus longs; ils expliquent, par conséquent, jusqu'à un certain point, l'abaissement de la température moyenne.

Nous regrettons vivement que M. Zimmerman n'ait pas senti la nécessité, pour éclairer ce difficile problème, de comparer le climat de l'Allemagne aux climats voisins, à celui de la France, par exemple, où il aurait trouvé presque le contraire, des hivers sans cesse plus doux, et en général moins longs. Cette comparaison l'aurait amené, sans doute, à demander à d'autres grandes influences météorologiques, à la position, par exemple, du gulf Stream, ce qu'il a vainement demandé aux taches du soleil ou au cycle lunaire. Il ne dit pas un mot non plus des déboisements, des grands nivellements et des profondes tranchées nécessités par l'établissement des voies de fer, etc., etc. De cette manière, sa note perd en grande partie son intérêt, et nous ne l'avons analysée que pour ouvrir la voie à des recherches plus profondes.

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Sur la scintillation des étoiles

Par M. DUFOUR

Rapport de M. Quételet. (*Bulletin de l'Académie royale des sciences*, 1856, n° 4.)

Pour se rendre compte de la scintillation, M. Dufour, professeur à Morges (Suisse), a adopté les chiffres de 0 à 10; 0 étant une scintillation nulle, et 10 étant une de ces scintillations fortes qu'on ne rencontre que rarement, alors que l'étoile est près de l'horizon et qu'elle paraît sautiller, changer de couleur et parfois même disparaître. Avec un peu d'habitude il ne tarda pas à reconnaître des degrés de scintillation entre 0 et 1, et entre 1 et 2, et crut pouvoir donner aux observations plus d'exactitude, en divisant en dix chacun des degrés précédents... S'armant alors d'une patience à toute épreuve, M. Dufour a réuni plus de treize mille observations de scintillations faites sur celles des étoiles qui méritaient une attention toute spéciale. Ainsi, après avoir étudié le rayonnement de la Chèvre et son affaiblissement, à mesure que l'astre se rapproche du zénith, il commença un travail parfaitement identique pour Wéga. Il trouva, à son grand étonnement que le chiffre de la scintillation de Wéga était plus fort que celui de la Chèvre. Cette différence bien soutenue pour toutes les hauteurs égales; lui parut si remarquable qu'il voulut la soumettre à M. Argelander. Le savant astronome avait fait une observation tout à fait semblable, qui l'avait amené à penser que les étoiles rouges scintillent moins que les étoiles blanches. En effet, les trois étoiles, Arcturus, Orion et Aldébaran, ont toutes donné une scintillation plus faible que Procyon, Wéga et même la Chèvre. Il semble à M. Quételet que le mémoire de M. Dufour renferme des recherches très-curieuses, très-intéressantes, et généralement très-peu connues encore sur la scintillation des étoiles, et mérite l'impression dans le *Bulletin de l'Académie*.

Nous avons lu ce Mémoire avec le plus grand soin et nous avons été surpris de voir que l'auteur ne définit pas ce qu'il entend par scintillation. Il dit bien qu'il est parvenu à connaître ce qu'est pour lui une scintillation 10; 9 ... 1; 0,9 ... 0,1, mais il ne définit en aucune manière son unité, ce qui est une lacune très-regrettable, qui a frappé M. Babinet comme elle nous a frappé. Dans l'appréciation de la scintillation, M. Dufour ne fait-il entrer que le nombre des pulsations dans un temps donné, ou tient-il compte, comme M. Arago, des changements périodiques de couleur? Il

n'a pas d'autre scintillomètre que son œil ; mais son œil, comment l'applique-t-il, comment pourra-t-on répéter et contrôler ses observations ? Toutes ces omissions diminuent dans une proportion considérable la valeur de son travail. Citons néanmoins ses conclusions :

1° Rangées dans l'ordre de l'intensité de leur scintillation, les étoiles observées par M. Dufour, sont Procyon, Wéga, la Chèvre, Aldébaran, Orion et Arcturus.

2° Toutes choses égales d'ailleurs, les étoiles rouges scintillent moins que les blanches.

3° L'intensité de la scintillation est à peu près proportionnelle au produit obtenu en multipliant la réfraction par l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux que l'on considère.

4° Outre le fait de l'influence des couleurs, il y a encore entre les scintillations des étoiles des différences essentielles qui paraissent provenir des étoiles elles-mêmes : de leurs distances peut-être et de leurs diamètres.

M. Dufour essaie de montrer comment les faits observés par lui s'accordent avec la théorie d'Arago ; mais cet essai est par trop incomplet ou hasardé ! Il serait bien plus facile de démontrer que ses conclusions sont une nouvelle preuve de l'insuffisance de la théorie d'Arago, de la vérité de la théorie de M. Montigny, qui est aussi la nôtre. M. Dufour a prouvé rigoureusement que la scintillation va en diminuant à mesure que l'étoile approche du zénith, ce que la théorie d'Arago n'exige pas, ce qui doit au contraire avoir lieu dans la théorie de M. Montigny. On se rappelle même que le principal doute de M. Plateau dans son rapport sur le mémoire de M. Montigny avait pour objet la nécessité de la diminution de la scintillation à mesure qu'on approche du zénith.

M. Montigny nous doit, il nous semble, quelques explications sur l'accord de sa théorie avec les observations de M. Dufour ; il nous les refusera d'autant moins qu'il a soumis une note sur ce sujet à l'Académie des sciences de Bruxelles.

Nous demandons aussi à M. Dufour sa définition de la scintillation.

Inclinaison et déclinaison de l'aiguille aimantée.

M. Ernest Quételet, pour suppléer à l'état de maladie de son père, a étudié, dans le jardin de l'observatoire, l'inclinaison et la

déclinaison absolue de l'aiguille magnétique. La déclinaison dans l'après-midi du 27 mars, était $19^{\circ}, 48', 40'', 8$; d'après les observations du 28, $19^{\circ}, 46' 55'', 8$; la moyenne, $19^{\circ}, 47', 48'' 3$, de ces deux nombres, s'accorde avec le décroissement des nombres antérieurs à 1855.

L'inclinaison observée le 29 mars entre 3 et 4 heures était $67^{\circ} 39', 3$; le 1^{er} avril à la même heure, $67^{\circ}, 39'', 1$; la moyenne de ces deux nombres, $67^{\circ}, 39', 2$, s'accorde très-bien avec les valeurs obtenues dans toutes les années précédentes.

Limites du temps de rotation d'Uranus

Par M. HOUZEAU.

Nous ne citerons que les conclusions de cette note dans laquelle l'auteur prend pour point de départ les mesures micrométriques du disque de cette planète obtenues par M. Maedler en 1842 et 1843; 2^o le temps de révolution du quatrième des anciens satellites déterminé par M. Lamont; 3^o l'inclinaison et la longitude du nœud de l'équateur d'Uranus, calculées par M. Herschel en 1814.

La première limite du temps de révolution d'Uranus, la limite inférieure trouvée par M. Houzeau est $12^h, 34^m$; la seconde ou la limite supérieure est $7^h, 15^m$; la rotation de cette planète est donc renfermée entre $7^h \frac{1}{4}$ et $12 \frac{1}{2}$ heures; ce chiffre la rapproche beaucoup des grandes planètes Jupiter et Saturne. Le système planétaire se groupe au point de vue physique en trois systèmes partiels. Mercure, Vénus, la Terre et Mars sont des planètes d'un volume médiocre, de masses peu sensibles, de forte densité, et chez lesquelles le jour est de 24 heures. Puis vient la zone des petites planètes ou astéroïdes. Enfin à la partie extérieure du système sont les grosses planètes qui ont de riches cortèges de satellites, des masses prépondérantes et des densités très-faibles. Le jour de Jupiter est de 10 heures; celui de Saturne de 10 et demi; celui d'Uranus est compris comme on vient de le voir entre 7 heures un quart et 12 heures et demie.

— M. Plateau nous a adressé la troisième série de ses *Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur*; brochure in-4 de 56 pages, extraite du tome xxx des mémoires de l'Académie royale de Belgique. Nous en publierons très-prochainement l'analyse étendue et fidèle, comme nous avons fait pour les deux premières séries.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous n'avons pu qu'annoncer dans notre dernière livraison la grande nouvelle que, dans la réunion générale de ses cinq classes, l'Institut de France avait décerné le grand prix ou rente triennale de dix mille francs à M. Hippolyte Fizeau; nous pouvons aujourd'hui entrer, à ce sujet, dans quelques détails. L'Académie des sciences morales et politiques n'avait rien trouvé dans sa sphère qui fût digne du prix. L'Académie des sciences proposait M. Fizeau pour ses expériences sur la vitesse de la lumière et l'entraînement de l'éther. L'Académie française présentait *ex æquo* M. Victor Laprade comme poète, et M. Beulé comme prosateur. L'Académie des beaux-arts portait aussi M. Beulé pour son ouvrage sur l'*Acropole d'Athènes*, et ses découvertes dans ce célèbre sanctuaire des arts. L'Académie des Inscriptions, enfin, proposait MM. Botta et Place, anciens consuls à Mossoul, pour leurs fouilles aussi courageuses que fécondes sur l'emplacement de Ninive. Après une discussion assez animée et confuse, qui témoignait d'une certaine hésitation à donner le prix, on a procédé au scrutin. Le nombre des votants était de 114; M. Fizeau ayant obtenu 62 voix, contre 29 données à M. Beulé, 18 à MM. Botta et Place, 1 à M. Laprade, a été proclamé lauréat de l'Institut; il y avait dans l'urne quatre billets blancs.

On nous a accusé de n'avoir pas assez bien compris la portée des brillantes expériences de M. Fizeau, et d'avoir été trop peu bienveillant à son égard : pour nous justifier de cette fausse interprétation donnée à nos paroles, on nous permettra de rappeler en quels termes, en 1850, nous avons salué l'apparition de la plus importante de ces expériences dans notre *Répertoire d'optique moderne*, tome III, p. 1159 :

« La science a fait une brillante conquête. La belle expérience par laquelle M. Hippolyte Fizeau a mesuré directement la vitesse de la lumière, est un de ces faits mémorables dont l'histoire consacre à jamais le souvenir. L'étonnant accord de la vitesse expé-

rimentalement mesurée, avec la vitesse théorique déduite, par M. Bradley, du phénomène de l'aberration, avec la vitesse calculée par Roemer au moyen de l'observation des satellites de Jupiter, est un véritable événement scientifique. M. Fizeau est éminemment habile, et mieux encore il est éminemment heureux. Ce dernier travail le place au premier rang des physiciens, et la première place vacante au sein de l'Institut lui appartient de droit. »

Notre enthousiasme n'a pas été moins grand quand le premier, dans la *Presse* et le *Cosmos*, nous avons appris au monde savant que M. Fizeau avait rigoureusement mesuré la vitesse de l'électricité, et constaté que l'éther, si tant est qu'il existe, est entraîné par l'eau en mouvement. Nous osons même dire qu'à côté du nôtre le langage du rapporteur de la commission, M. Pouillet, paraîtra d'une modération excessive. Si, sans nous déjuger, nous avons chaleureusement appuyé la candidature de M. Léon Foucault, c'est que les expériences du pendule et du gyroscope, par lesquelles il nous a fait toucher de l'œil et du doigt le mouvement de rotation diurne de la terre autour de son axe, nous semblent plus originales encore, plus grandioses, plus importantes et plus populaires. C'est, plus encore, parce qu'elles ont été répétées partout et qu'elles ont rempli le monde; tandis que l'expérience de M. Fizeau n'a pas même été reproduite par la commission de l'Académie des sciences. L'Académie a fait construire, à ses frais, un appareil gigantesque sorti des célèbres ateliers de M. Froment, et l'on en est resté là. L'indifférence qu'ont montrée dans cette circonstance nos célèbres physiciens nous a vivement impressionné, et nous serions tout disposé à leur en faire un crime scientifique, à les sommer, au nom de la science, au nom de la victoire même qu'ils ont remportée, de procéder à cette glorieuse vérification. L'occasion est magnifique et c'est un devoir sacré pour MM. Pouillet, Despretz, de Sénarmont d'en profiter.

— Nous extrayons de la dernière livraison du bulletin de la Société d'acclimatation tout ce qu'il renferme d'intéressant.

Le Conseil souscrit pour 200 francs au monument à élever à Olivier de Serres, dans sa ville natale, Villeneuve-de-Berg (Ardèche).

Dans une lecture intéressante, fragment de ses *lettres sur les substances alimentaires, et particulièrement sur la viande de*

cheval, M. Isidore Geoffroy St.-Hilaire jette un coup d'œil sur l'état présent de l'agriculture comparé à celui des arts industriels : « En face de la physique et de la chimie du XIX^{me} siècle nous retrouvons en trop grande partie l'agriculture du XVIII^{me} siècle, en progrès sans doute, mais en progrès seulement, quand ailleurs il y a eu changement radical, révolution complète!.... A-t-on fait pour le vêtement et l'alimentation ce qu'on a fait pour le chauffage, l'éclairage, les moyens de transport et de communication ? A ces questions : Le peuple est-il bien vêtu ? le peuple est-il bien nourri ? nous avons à faire de tristes réponses, et bien peu dignes d'une civilisation aussi avancée que la nôtre..... Ce qu'on appelle des années de prospérité ne sont-elles pas seulement des années de moindre disette ? La viande ne manque-t-elle pas partout ? »

M. le vicomte de Valmer décrit avec admiration les *Aquaria* d'eau de mer et d'eau douce du Jardin Zoologique de Londres ; les lecteurs du *Cosmos* ont fait connaissance depuis longtemps avec ces admirables bassins vivants, et il n'a pas tenu à nous que nous n'en ayons de plus beaux à Paris.

M. Paillet a cultivé l'igname récemment importé de la Nouvelle-Zélande ; sa chair est d'un blanc jaunâtre, le grain de sa fécule est gros et brillant, son goût est agréable, moins agréable cependant et moins sucré que celui de l'igname du Japon.

M. Jules Verraux croit qu'il est en mesure de mieux décrire, qu'on ne l'a fait avant lui, les mœurs du messager ou serpenteau du cap de Bonne-Espérance. C'est un oiseau de forme élégante et majestueuse, aux jambes et aux tarses très-allongés, à l'œil perçant qui lui fait apercevoir sa proie de très-loin ; il lutte corps à corps avec le serpent, le terrasse, l'écrase de ses pieds terribles, et l'avale, eût-il deux mètres de longueur et plus de 15 centimètres de circonférence. Il installe son aire ou nid au sommet d'un buisson très-touffu, quelquefois sur un grand arbre ; le nombre des œufs est, le plus souvent, de deux ; le mâle nourrit sa femelle pendant toute l'incubation ; l'éclosion a lieu après six semaines ; les petits sont alimentés, au nid, de reptiles pendant plus de six mois. A l'état de domesticité il se contente de toute espèce de viande, et ferait un excellent gardien de basse-cour ; si quelque combat vient à s'engager, il ramène bientôt les récalcitrants à l'ordre.

M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux pu-

blics accorde à la Société une subvention de 1500 francs, plus une somme de 300 francs pour l'achat d'une médaille d'or.

M. Barthélemy-Lapommeraye tient à la disposition de la Société : un certain nombre de racines alimentaires : ignames, patates, aroïdes provenant des Antilles.

M. Guérin-Menneville est parvenu à suspendre, pendant sept mois, la transformation en papillons des chrysalides du ver à soie du ricin.

M. Maurin fait connaître une nouvelle race porcine, nommée *cuino* ou *frisée*, originaire du Mexique et très-apte à l'engraissement. M. de Liron a parfaitement réussi dans l'élève des porcs de la race chinoise.

Abd-el-Kader remercie la Société de sa nomination comme membre honoraire, et exprime le désir de lui rendre de nouveaux services.

M. Tuysuzian appelle l'attention sur la résistance au froid des oliviers importés de Crimée ; ils ont pu supporter sans périr des températures de huit degrés au-dessous de zéro, qui tuent inévitablement les oliviers de Provence.

M. Pouget signale les avantages que pourrait procurer au département de la Seine-Inférieure la création, près de l'embouchure et sur les bords de la Seine, de bassins ou lagunes analogues à celles de Commachio, pour donner asile et faire grandir l'incroyable multitude de jeunes anguilles qui, sous le nom de *montée*, sortent de la mer et pénètrent dans l'eau douce contre le courant.

— M. le ministre de la guerre autorise la Société à disposer de 4 à 5 000 francs pour l'importation en Algérie des espèces d'animaux et de végétaux de la Chine, qu'on peut espérer d'y acclimater.

— Puisque nous sommes en train de bienveillante analyse, donnons aussi audience à la Société protectrice des animaux qui nous a fait l'honneur de nous appeler à ses conseils. Elle nous apprend qu'elle a muni ses membres de cartes dont M. le Préfet de police a dit : « Je les approuve et je reconnais tacitement à ceux qui les portent le droit de requérir mes agents en cas de contravention à la loi. Je leur donnerai à ce sujet les ordres les plus positifs et les plus sévères. »

Elle a décerné dans sa dernière séance annuelle : 1° Une médaille en vermeil à M. Godin, fondateur et rédacteur unique du journal *Le Protecteur, le Législateur et l'Ami des animaux*, dont

toutes les pages témoignent d'UN ARDENT AMOUR envers ces êtres inférieurs auxquels on doit non-seulement justice et compassion, mais encore et principalement bonté, douceur, patience. 2° Une médaille d'argent à M. Papin pour ses conseils aux cultivateurs bretons *Sur l'Hygiène des animaux domestiques*, livre simplement écrit, d'une intelligence facile, plein de faits intéressants relatifs à l'entretien de la santé, des forces, du bien-être des bestiaux, à l'accroissement de leurs produits, à la richesse de l'agriculteur. 3° Une médaille de bronze à l'appareil que M. Taiche a inventé pour descendre les chevaux dans les puits des mines, sans douleur ni danger. 4° Une médaille de bronze à M. Thérèse pour la sellette et le mantelet dans lesquels il a remplacé l'arçon de bois par un arçon en cuir fort et flexible qui prend toutes les courbures voulues et peut servir, sans les blesser, à des chevaux de tailles et de formes différentes. 5° Une médaille de bronze à M. Thomé pour son tombereau à engrais porté par un cylindre de grand diamètre au lieu de roues, qui soulage le cheval et diminue de plus d'un quart l'effort qu'il est obligé de faire dans le transport si rude des engrais sur les champs labourés. 6° Une médaille d'argent à l'excellente couveuse de M. Vallée, employé au Muséum d'histoire naturelle. C'est une caisse en bois léger, d'un petit volume, d'un prix modique, garni de tiroirs où l'on place les œufs qu'on veut faire éclore; une lampe Locatelli dont la dépense est au plus d'un centime par heure entretient au sein des tiroirs une chaleur constante; un thermomètre régulateur qui, par un mécanisme ingénieux et selon le besoin, ouvre ou ferme accès à l'air extérieur, marque en même temps sur le cadran la température de l'intérieur. Déjà très-répondue, cette couveuse a rendu des services signalés aux personnes qui élèvent un grand nombre d'oiseaux de basse-cour. Nos lecteurs se rappellent que M. Vallée, si estimé des professeurs du Muséum, qui depuis dix-huit ans seconde avec intelligence et dévouement son vénéré directeur, M. Duméril, et rend à l'administration du Jardin-des-Plantes des services exceptionnels, s'est servi avec succès de sa couveuse pour faire éclore des œufs de pythons. 7° Une médaille d'argent à M. Borne de Clair-Fontaine, et des médailles de bronze à MM. Harreaux, Sauvé, Laigniez, qui ont renoncé à la pratique barbare de gorger les sangsues avec du sang sucé sur des chevaux vivants, qui ont créé des marais salubres où les annélides sont nourries avec du sang pris aux abattoirs, des grenouilles, des mollusques et des suc végétaux. 8° Une médaille d'argent à

M. Antoine de Rheims pour le procédé de conservation des abeilles pendant l'hiver au sein de silos souterrains que nous avons décrits dans une de nos dernières livraisons. 9° Un très-grand nombre de médailles d'argent et de bronze pour actes de répression des cruautés envers les animaux.

— M. Jobard apprend avec une douleur profonde aux amis et défenseurs de la propriété industrielle que le 24 juin 1856, le *Moniteur belge* contenait la liste funéraire de plus de deux mille innocents décapités par la loi héroïque des brevets d'invention, de deux mille pères auxquels on arrachait en quelque sorte les entrailles en jetant à la voirie du domaine public, sans pitié et sans appel, les enfants de leur génie, qu'ils n'avaient pu défendre en payant une rançon barbare. Jamais nous n'avons vu d'indignation comparable à celle de ce pauvre M. Jobard, habituellement si calme et si doux, les oreilles nous tintent encore des cris déchirants qu'il a poussés dans l'*Émancipation belge*. « Que dirait-on, s'écrie-t-il à bout de comparaisons douloureuses, des commis de l'État civil qui mettraient en coupe réglée de cinq, dix ou quinze ans, les nouveau-nés inscrits sur leurs registres? Quand donc cette loi trop dure fera-t-elle place à cette simple et équitable maxime : à chacun la propriété et la responsabilité de ses œuvres? »

— M. Du Moncel décrit dans l'*Ami des sciences*, sous le nom assez bizarre d'électro-mètreur, un nouvel appareil électrique à l'aide duquel le directeur des eaux d'une ville peut, à tout moment et sans sortir de son cabinet, s'assurer de l'état d'approvisionnement de tous les réservoirs d'eau soumis à sa surveillance. Nous ne décrirons pas le mécanisme de cet appareil, que l'auteur simplifierait bien certainement s'il s'agissait de l'appliquer.

— M. Vérité de Beauvais est quelque peu effrayé de l'annonce que nous avons faite de l'horloge électrique sonnante de M. Robert Houdin fils, il nous prie instamment de constater qu'il a résolu lui-même depuis près de deux ans cet important problème; que dans son nouvel établissement il construira immédiatement des pendules qui marcheront et sonneront de manière à être entendues à de grandes distances par l'action d'un seul élément, sans augmentation sensible du prix des horloges électriques ordinaires.

— L'*Athenæum* se plaint de ce que le premier ministre lord Palmerston, persistant dans la voie ouverte par lord Aberdeen, détourne de sa véritable destination le fonds de secours ou de subvention littéraire de 20 000 francs voté chaque année par le Par-

lement. Sur cette somme consacrée à récompenser les services rendus par l'*instruction et le génie*, *learning and genies*, un tiers seulement en 1855 a été attribué aux serviteurs intelligents du pays, tout le reste a été distribué en pensions à des militaires, des marins et des ingénieurs.

— Nous n'avons pas encore eu le courage d'apprendre à nos lecteurs que les savants membres du jury de l'Exposition Universelle, les Wheatstone, les Owen, les Faraday, les Airy, les de la Rue, etc., etc. ont en vain sollicité du gouvernement anglais l'autorisation de porter les insignes de leur promotion à l'ordre impérial de la Légion d'Honneur; le premier ministre a répondu que la loi n'autorisait que les décorations décernées à des services militaires.

— Nous avons admiré l'année dernière dans l'exposition de la Société des arts de Londres, et l'on admirait encore cette année un appareil de télégraphie électrique fondé sur un principe nouveau. Les signaux sont formés par de petites boules en verre de trois grosseurs et de trois couleurs différentes, disposées sur trois lignes, roulant dans des coulisses le long de plans inclinés, et venant se ranger suivant l'ordre de leur chute derrière un cadre en verre; leur ordre de succession forme des lettres que l'œil lit avec une très-grande facilité. Celui qui transmet les dépêches a devant lui trois touches correspondantes aux trois sortes de boules; chaque touche abaissée ferme un courant électrique, dont l'action exercée par l'intermédiaire d'un électro-aimant soulève la détente de la boule qu'il s'agit de faire tomber.

— On signe en ce moment partout en Angleterre une pétition ayant pour but d'obtenir du gouvernement qu'il accorde une pension aux héritiers pauvres, au fils et aux trois filles de Henry Cort, le créateur de l'industrie des fers malléables. Jusqu'en 1782, la Grande-Bretagne produisait à peine 17 350 tonnes de fonte et en exportait au plus 427 tonnes. La patente de Henry Cort pour la conversion de la fonte aigre en fonte malléable date de 1785, et depuis cette époque l'Angleterre, qui payait pour ses fers pris à l'étranger un tribut énorme, n'a plus importé que des aciers fins. Elle a produit, en 1854, 3 585 906 tonnes de fer forgé, et en a exporté 850 738 tonnes. L'accroissement de fortune publique, par suite de l'invention du pauvre forgeron de Gosport a donc été véritablement énorme, et ce serait une honte que de laisser plus longtemps ses héritiers dans la misère.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le collodion

Par M. le professeur VON BABO. (*Pogg. Ann.*, xxvi, 499.)

Le grand nombre de formules dont se servent les différents photographes, et le succès très-incertain de ces formules ou recettes, prouvent combien peu l'on est familiarisé avec la *théorie* de ce qui se passe dans les opérations photographiques, ou mieux que, malgré les grands progrès que l'on a faits dans la *pratique*, cette théorie est encore dans l'enfance. Dans le but de découvrir la cause de tant d'insuccès, M. Von Babo a fait un grand nombre d'expériences, et il en tire les conclusions suivantes :

I. Une condition essentielle de succès, c'est la neutralité complète des préparations employées pour produire la surface sensible d'iodure d'argent. Si le collodion contient la plus petite trace d'acide libre, il décomposera les iodures au moment de leur contact avec la couche, et donnera lieu à la formation d'iode et d'acide iodhydrique, ce qui nuit à la sensibilité de la couche. Pour enlever l'iode libre, l'on est habitué à employer de l'argent métallique très-divisé ; mais ce procédé est mauvais : l'argent en présence de l'iode ou de l'iodure de potassium décompose le collodion, et donne lieu à un précipité blanc formé d'iodure d'argent et d'une matière organique ; le collodion devient aussitôt limpide et de nulle valeur.

De même, si l'on emploie un alcali pour enlever l'acide libre du collodion, il arrive le plus souvent que l'on dépasse le point de neutralité absolue, et qu'ainsi l'on obtienne une préparation également sans emploi.

Quelque neutre que paraisse le collodion, tous les iodures agissent plus ou moins sur lui. Plus un collodion contient d'éther ou d'alcool absolu, plus il est stable, toutes choses égales d'ailleurs ; mais moins aussi il est avantageux, comme nous le dirons plus loin. Le plus stable des iodures, d'après M. Von Babo, est l'iodure de tétréthylammonium, parce que probablement, au contact de l'iode libre, il ne donne pas naissance à de l'acide iodique, mais au composé décrit par M. Weltzien, sous le nom de triiodure de tétréthylammonium, qui ne subit pas facilement une décomposition ultérieure. Si l'on emploie l'iodure de potassium ou d'ammonium, il y aura avantage, avant d'y ajouter tout l'iodure, à diluer le collodion avec de l'éther et de l'alcool ; on l'additionnera d'un peu d'iode, et on fera bouillir le tout avec de

l'urée dans un appareil qui permette de recueillir l'éther qui s'évapore. Le collodion, qui prend alors une teinte jaunâtre, est agité froid au contact d'un peu d'argent, puis décanté ou filtré dans un entonnoir disposé pour filtrer les composés étherés. En ajoutant alors l'iodure neutre d'ammonium ou de potassium, on obtient une préparation très-sensible. Un excès d'urée ne nuit pas.

II. Une condition aussi importante que la neutralité parfaite, c'est que le collodion ne renferme aucune substance réductrice de l'argent. S'il renferme de l'aldéhyde, de l'acide sulfureux, de l'hydrogène sulfuré, de l'alloxanthine, du protoxyde de fer, de l'acide pyrogallique ou formique, la sensibilité de la plaque est très-affaiblie sinon tout à fait suspendue. Une des raisons pour lesquelles le collodion vieux perd sa sensibilité, c'est qu'il forme de l'aldéhyde sous l'influence de l'iode libre. Voilà aussi pourquoi dans la préparation des collodions très-sensibles, il ne faut pas faire usage d'alcools ou d'éthers qui n'aient été fraîchement distillés avec de la potasse caustique. Il conviendrait aussi de faire bouillir la poudre-coton dans une solution d'urée pour faire disparaître les moindres traces d'acide nitreux ; mais on n'a pas encore fait d'expériences positives dans cette direction.

III. Le collodion doit être entièrement débarrassé d'iodures ; leur présence arrête presque entièrement l'action de la lumière faible. Comme l'iode libre par son action sur le nitrate d'argent détermine la formation de l'acide iodique, on comprend sans peine pourquoi les collodions qui contiennent de l'iode libre sont moins sensibles.

IV. Si l'on mêle dans l'obscurité du nitrate d'argent à de l'iodure de potassium en excès, et qu'on expose le mélange à la lumière, l'acide pyrogallique ne déterminera pas la réduction de l'argent ou ne la déterminera qu'après un temps assez long. Si l'on recueille sur un filtre de l'iodure d'argent fraîchement précipité ou qu'on le lave dans l'obscurité, il ne sera pas non plus sensible à la lumière. Mais si l'on ajoute au nitrate d'argent qu'une quantité d'iode telle que le nitrate soit en excès, l'acide pyrogallique agira après l'exposition à la lumière. La même chose aura lieu si l'on mêle l'iodure d'argent pur à une petite quantité de nitrate. Si, au contraire, la quantité de nitrate d'argent est assez grande pour dissoudre une portion de l'iodure, on éprouvera une perte de sensibilité.

La quantité de nitrate d'argent retenue par la couche sensible dépend d'une foule de circonstances indépendantes de la volonté

de l'opérateur. La force du bain de nitrate et la quantité d'iodeure renfermée dans le collodion ont de fait la plus grande influence sur le résultat final; mais il dépend aussi jusqu'à un certain point de l'état endosmotique de la couche de collodion.

On a coutume de placer la plaque dans le bain d'argent avant que tout l'éther soit évaporé; l'échange qui se fait entre le bain d'argent et les substances contenues dans le collodion est dès lors d'une nature très-complexe. L'alcool et l'éther cèdent la place à l'eau. L'oxyde d'argent est changé en iodeure; il se forme du nitrate de potasse, ou d'ammoniaque ou de l'éthylammonium, et de l'urée qui se répandent dans la solution d'argent, jusqu'à ce que le tout arrive plus ou moins à un état d'équilibre. Il en résulte évidemment que, suivant la quantité d'alcool ou d'éther en excès sur la plaque, et suivant la nature de la solution iodurée, il y aura tantôt plus, tantôt moins de nitrate d'argent libre à la surface de la plaque, et que, par conséquent, le succès de l'opération dépendra jusqu'à un certain point du hasard. Mais, même à ce point de vue, M. Von Babo pense que l'emploi de l'urée et surtout celui de l'éthylammonium donne de bien plus grandes chances de succès que le simple emploi de l'iodeure d'ammonium ou de potassium, parce que la couche retiendra alors une plus grande quantité de nitrate libre. On met très-bien cet avantage en évidence de la manière suivante : si l'on se sert d'iodeure de potassium ou d'ammonium, et que l'intensité de la lumière aille sans cesse en augmentant, on arrivera bientôt à un point où l'intensité de l'image cessera d'être proportionnelle à l'intensité de la lumière, où elle ira au contraire en diminuant; tandis que, avec le tétréthylammonium, l'intensité de l'image reste toujours proportionnelle à l'intensité de la lumière.

M. Von Babo recommande le collodion suivant, en concurrence avec un bain d'argent à 8 ou 9 p. 100 :

Poudre coton.....	1	partie.
Alcool à 80 p. 100.....	30	à 40 parties.
Éther.....	50	à 60 »
Iodeure de tétréthylammonium	0,5	à 1 »

Le sel est dissous dans la plus petite quantité possible d'esprit-de-vin (à 50 p. 100), chauffé pendant vingt-quatre heures avec de l'argent précipité pour enlever l'iode libre, puis ajouté au collodion. La plaque doit être maintenue dans une position horizontale, jusqu'à ce que la forte odeur d'éther soit dissipée, avant d'être introduit dans le bain d'argent. La couche doit présenter au toucher une consistance gélatineuse.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 14 juillet.

M. Rayet transmet encore des nouvelles de M. de Gasparin ; ses forces reviennent de plus en plus chaque jour ; il est allé prendre les eaux de Bourbon-l'Archambault, et tout fait espérer un rétablissement complet et prochain.

— M. Valz transmet les éléments elliptiques de la dernière planète que la lune rendra quelque temps invisible, et qu'il sera plus facile de retrouver par les éléments approchés de son orbite.

— M. Puyseux communique une Note sur un point important de la mécanique céleste, et demande son insertion dans les comptes rendus. M. Cauchy, qui connaît ce travail, lui donne d'avance son approbation.

— M. Kopp a fait une étude nouvelle de la chaleur spécifique des gaz soumis à la pression, et demande pour elle la publicité des comptes rendus.

— M. Hervé-Mangon présente la seconde édition de ses *Instructions pratiques sur le drainage*, en appelant spécialement l'attention sur le chapitre dans lequel il décrit un moyen efficace de prévenir les obstructions de tuyaux qui désolaient si souvent les draineurs.

— M. Roret fait hommage de la nouvelle édition de son *Manuel de la boulangerie*, en deux volumes.

— M. Scipion Dumoulin, sans savoir sans doute qu'il a été prévenu, nous donne une seconde édition d'un article publié par M. Jobard dans l'*Émancipation belge* du 9 juillet sous le titre attrayant : *Pêche miraculeuse*. « La mer est inépuisable et ses poissons aussi... Quand il n'y aurait plus ni viande ni pain, la mer pourrait nourrir la terre... Il ne s'agit que de savoir prendre le poisson aisément, promptement, abondamment... Mais nos engins de pêche sont ridicules... Il est temps que l'électricité remplace tous ces instruments enfantins... On fera descendre au fond de l'eau un globe de verre épais, muni de deux charbons de lampe électrique, et occupant le milieu d'un grand filet : par deux tubulures fermées de bons bouchons, on fera passer deux fils de cuivre revêtus de gutta-percha, aboutissant à une grande pile électrique installée sur une barque. On ferme le courant ; une lumière brillante jaillit au fond de la mer ; les poissons accourent de plus d'un quart de lieue ; on les voit évoluer comme des alouettes ».

autour de cette lumière magique ; on les compte , et quand la charge est suffisante , on donne le signal de relever ; les barques se rapprochent et ramènent une pêche vraiment miraculeuse... Il n'est pas même besoin d'un globe , il suffit de deux pointes de charbon excitées par la pile... » Nous sommes désolé d'avoir à apprendre à MM. Scipion Dumoulin et Jobard qu'ils sont volés , ou , mieux , qu'ils nous ont volé. Il y a plus de deux ans que nous avons conçu , que nous avons exécuté leur idée , mais non pas , certes , leur pêche miraculeuse. A la demande d'un nabab anglo-français , M. Hoppe , nous avons fait construire par M. Jules Duboscq le grand globe foyer de lumière électrique , et nous l'avons expérimenté sur le lac d'Enghien un beau soir d'été. Les eaux étaient parfaitement éclairées , mais , circonstance très-aggravante , au lieu de venir vers la lumière , comme cela aurait eu lieu peut-être si la lampe électrique avait brillé en dehors et au-dessus de l'eau , les poissons effrayés s'enfuyaient ; pas un n'a montré sa queue , de sorte que l'appareil n'a pas pu servir à sa destination ; nous le tenons à la disposition des amateurs. Nous songions même alors non pas seulement à la pêche , mais à la chasse miraculeuse. M. Hoppe était las de massacrer à coups de fusil les milliers de faisans de ses parcs anglais ; la vue du sang le dégoûtait. Nous lui proposâmes d'installer sur un tilbury de chasse une pile et un globe de lumière électrique , de conduire ce char tour à tour au pied des arbres où les faisans perchaient ; éblouis par cette lumière , coqs et poules se seraient précipités sur le char , M. Hoppe ou ses valets les auraient étouffés entre leurs bras.

— M. Eugène Lacombe rêve , lui , l'application de l'électricité à la propulsion des navires ; il complète aujourd'hui , dans un troisième Mémoire , la description et la théorie de la machine électromagnétique par laquelle il se croit sûr d'atteindre ce but.

— M. Gaudry , ancien bâtonnier de l'ordre des avocats , adresse sa *Biographie de Le Bon* et son *Histoire de l'éclairage au gaz*.

— M. Huguier présente pour le concours Monthyon ses *Recherches sur la dilatation et la contraction de l'œil chez l'homme*.

— M. le docteur Scoutetten continue son Mémoire sur les sources de l'ozone.

— M. Guérin-Menneville a déjà entretenu l'Académie d'une nouvelle cochenille indigène trouvée par lui , d'abord sur les tiges de fèves , puis sur divers chardons et quelques autres plantes sauvages ou cultivées. M. Chevreul avait bien voulu extraire de cette larve la matière colorante qu'elle renferme , et la soumettre

à divers essais; il avait trouvé qu'elle donne une couleur écarlate rompue d'un ton particulier, et que l'on n'a obtenu jusqu'ici qu'avec des combinaisons artificielles. Cette année surtout, la cochenille indigène s'est considérablement multipliée dans un champ de fèves cultivées à cet effet; on en a recueilli une assez grande quantité; les essais pourront donc être renouvelés sur une plus grande échelle, et l'on saura définitivement si la culture de cette larve presque aussi grosse que celle du nopal peut et doit devenir profitable. Elle vit et prospère très-bien sur les jeunes sainfoins que l'on sème avec les blés. Vers le commencement de juillet, après son entier développement, elle cherche un abri pour y passer l'hiver, et on la trouve accumulée en masses énormes contre le tronc des arbres voisins des champs où elle a vécu. M. Guérin-Menneville fait passer sous les yeux de l'Académie une grande boîte renfermant sa récolte de cette année, faite à la magnanerie de Sainte-Tulle, avec le concours des élèves de M. Eugène Robert. Ces cochenilles sont presque toutes vivantes, et l'on pourrait, si M. Milne-Edwards le jugeait à propos, en faire hiberner quelques-unes au Muséum d'histoire naturelle, pour essayer de les cultiver l'année prochaine sous le climat de Paris. On étudierait sur les autres les meilleurs moyens de les étouffer, de les rendre marchandes, et de les convertir en matière colorante. M. Duméril nous a fait remarquer qu'elles ressemblent beaucoup plus au puceron lanigère qu'à la cochenille du copal; qu'elles sont peu colorées, et que par conséquent elles ne seront jamais d'une grande valeur; on les améliorerait peut-être en les faisant vivre sur des plantes plus analogues au cactus, dont la fleur est d'un beau rouge ou d'un beau pourpre.

— M. le docteur Boulu adresse un nouveau document relatif à son mode de traitement des adénites cervicales par l'électricité.

— M. Sudre, inventeur de la téléphonie qu'il a expérimentée avec tant de succès, demande à en faire l'objet d'une lecture à l'Académie.

— M. Oudry demande qu'en raison de l'absence prolongée de M. Bonnard, l'Académie nomme un troisième commissaire pour l'examen de ses procédés d'électro-métallurgie. M. Despretz remplacera son confrère absent.

— M. le docteur Pietra-Santa adresse pour le concours du prix de statistique ses recherches sur l'emprisonnement cellulaire; il croit avoir établi par des chiffres authentiques et irrécu-

sables que ce mode d'incarcération a des inconvénients très-graves et détermine souvent l'aliénation mentale.

— M. Lawson voudrait que l'Académie intervînt dans la discussion si vive qu'il a soulevée au sein de la presse anglaise, et prononçât définitivement avec lui que la lune ne tourne pas sur son axe!

— Un médecin étranger croit avoir découvert dans le tartre stibié, administré d'une manière particulière, le remède spécifique du choléra, et fait valoir ses droits au legs Bréant.

— M. Valenciennes dit quelques mots d'un mouton particulier trouvé par M. Tchihatcheff, dans l'Asie-Mineure; le noble voyageur aura donc désormais attaché son nom à la découverte d'une nouvelle panthère et d'un nouveau mouton sans compter ce qu'il nous prépare encore; le voilà sous tous les rapports en bon chemin pour devenir académicien libre.

— La commission chargée de juger les Mémoires relatifs au prix du développement des embryons se compose de MM. Coste, Milne-Edwards, Flourens, Serre et Quatrefages.

— M. Cauchy lit la première partie d'un Mémoire sur la théorie des fonctions continues monodromes et monogènes; il reprend en quelque sorte à nouveau les premiers principes du calcul des différentielles ou des dérivées, et établit de nouveaux théorèmes, de nouvelles formules servant de base aux développements en série, au calcul des intégrales définies et des résidus, etc., etc.

— M. de Quatrefages communique des vues de M. Richard du Cantal sur les moyens d'augmenter la production animale en France. L'actif agronome veut qu'on s'occupe avant tout de la multiplication des animaux, et dans ce but il demande qu'on encourage par tous les moyens possibles la production des fourrages naturels et artificiels. Quand le nombre des individus aura cru dans une proportion considérable, et alors seulement, on sera bien venu à s'occuper de l'amélioration des races, de la préservation des espèces anciennes contre les diverses maladies contagieuses qui les menacent, de l'acclimatation des espèces nouvelles et exotiques, etc., etc. Il y a longtemps que nous ne cessons pas de répéter que l'agriculture en France n'aura atteint son état normal, que lorsque chaque hectare de terre labourable nourrira trois ou quatre grosses têtes de bétail.

— M. Balard présente un travail important de MM. Berthelot et de Luca, relatif à l'action des chlorures et des bromures de phosphore sur la glycérine; ce travail comprend trois parties :

1° *Action du chlorure de phosphore sur la glycérine.* — Cette action est semblable à celle déjà connue de l'acide chlorhydrique; ses principaux produits sont la dychlorhydrine, $C^6 H^6 Cl^2 O^2$; la monochlorhydrine, $C^6 H^7 Cl O^4$; l'épichlorhydrine, $C^6 H^5 Cl O^4$.

2° *Action des deux bromures de phosphore sur la glycérine.* — Ses produits sont plusieurs bromhydrines toutes comprises dans la formule générale $n C^6 H^3 O^6 + m H Br - p H^2 O^2$; n, m, p étant des nombres entiers; *mono, épi, di, et héli-bromhydrine*; divers liquides analogues aux bromhydrines; un composé bromuré analogue à l'éther allylique; de l'acroléine, un corps blanc volatil qu'on peut regarder comme formé d'épibromhydrine et d'hydrogène phosphore.

La *monobromhydrine*, $C^6 H^7 Br O^4$, est un composé liquide huileux neutre, doué d'une odeur pénétrante et aromatique; chauffée à feu nu elle ne distille pas sans décomposition, mais elle distille dans le vide vers 180° sous une pression comprise entre $0^m,1$ et $0,02$. Traitée par la potasse à 100° , elle se décompose et régénère du bromure de potassium et de la glycérine.

L'*épibromhydrine*, $C^6 H^5 Br O^2$ s'obtient en grande quantité dans la réaction des bromures de phosphore sur la glycérine. C'est un liquide neutre mobile, doué d'une odeur éthérée et d'une saveur pénétrante. Sa densité est égale à $1,615$ à 14° ; elle bout à 138° ; chauffée à 100° avec l'oxyde d'argent humide, elle produit du bromure d'argent et de la glycérine; la potasse la décompose à 100° d'une manière analogue; traitée par le perbromure de phosphore, elle fournit les mêmes composés que la dibromhydrine; elle est isomère avec le chlorure propionique.

La *dibromhydrine*, $C^6 H^6 Br^2 O^2$, est le produit le plus abondant de la réaction des bromures de phosphore sur la glycérine. C'est un liquide neutre, doué d'une odeur éthérée analogue à celle des chlorhydrines; sa densité est égale à $2,41$ à 10° ; elle bout à 219° ; traitée par la potasse à 100° , elle forme du bromure de potassium et de la glycérine.

3° *Action de l'ammoniaque de l'étain, du perbromure de phosphore sur la dibromhydrine.* — Ses principaux produits sont :

1° La *glycéramine*, $C^6 H^3 Az O^4$: elle est liquide, très-soluble dans l'eau et dans l'éther qui ne l'enlève pas à la dissolution aqueuse; si l'on décompose son bromhydrate par une solution de potasse très-concentrée, elle se sépare sous forme huileuse, et se redissout si l'on ajoute un peu d'eau; son chlorhydrate est déliquescent ou plutôt extrêmement hygrométrique, il se dissout

difficilement dans l'alcool absolu, chauffé, il noircit et se décompose en développant une odeur forte de corne brûlée; sa dissolution aqueuse n'est pas précipitée, par le bichlorure de platine; toutefois, si l'on concentre dans le vide le mélange des deux dissolutions, et si l'on y ajoute de l'alcool absolu pur ou mêlé d'éther, on obtient sous forme de petits grains orangés, le sel double de platine et de glyceramine : $C^6 H^9 Az O^4$, $H CL$, $Pt CL^2$.

2° La *tribromhydrine*, $C^6 H^5 Br^2$: liquide pesant, volatil vers 180° , lentement décomposable par l'eau, légèrement fumant au contact de l'air. Dans la formation de ce composé, il est à remarquer que tout l'oxygène de la glycérine se trouve éliminé sous forme d'eau. La tribromhydrine fait partie de la troisième série des composés glycériques, et correspond aux corps gras naturels; seulement elle n'est pas neutre; circonstance facile à expliquer par la grande énergie chimique de l'acide bromhydrique, lequel forme les sept-huitièmes de la tribromhydrine.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre dans la section de géométrie, en remplacement de M. Binet. Le nombre des votants est de 48, la majorité de 25; au premier tour de scrutin M. Hermite obtient 40 voix, contre 4 données à M. Puyseux, 3 à M. Serret, et est proclamé élu sauf approbation de Sa Majesté l'Empereur.

— M. Georges Ville communique la suite de ses recherches sur le rôle des nitrates dans la végétation et l'assimilation de l'azote par les plantes; son mémoire excite un vif intérêt, il est écouté avec la plus grande attention par l'Académie tout entière.

Après lui M. Desmarest, pharmacien, lit la première partie d'un mémoire sur l'origine du nitre. Ces deux communications sont unies par un lien étroit, M. Desmarest est venu en aide à M. Ville, sans le savoir, en prouvant l'impossibilité de la formation du nitrate de potasse dans les conditions où celui-ci s'est placé dans ses expériences, ce qui donne une nouvelle force aux arguments par lesquels il démontre l'assimilation directe de l'azote gazeux de l'air. Nous publions l'analyse du mémoire de M. Desmarest. Nous donnerons celui de M. Ville dans notre prochaine livraison.

— M. Chevreul présente, au nom de M. Cahours, ses *Leçons de chimie*; au nom de M. Niepce de Saint-Victor, son *Traité de la gravure héliographique*; au nom de M. Calvert, de Manchester, une note sur l'acide carbazotique, la propriété qu'il possède de déterminer la jaunisse, son élimination par les urines, etc., etc.

PROGRÈS EN ÉLECTRICITÉ.

Interrupteur à mercure des courants inducteurs

Par M. LÉON FOUCAULT.

« Dans la plupart des appareils d'induction, le courant inducteur est rendu intermittent par le jeu d'un interrupteur qui exerce périodiquement un contact entre les extrémités des réophores. Parmi tous les métaux qui ont été mis en usage jusqu'ici pour garnir ces points de contact, le platine est celui qui a le mieux réussi; l'élévation de son point de fusion et son peu de tendance à l'oxydation le désignaient d'ailleurs, préférablement aux métaux usuels, comme devant résister plus longtemps à l'action corrosive de l'étincelle qui éclate à chaque interruption. Toutefois, quand l'appareil fonctionne durant un certain temps, le platine lui-même finit par être attaqué, les surfaces de contact se déforment, se creusent ou s'accroissent aux dépens l'une de l'autre, la texture du métal s'altère et l'interrupteur finit par cesser de fonctionner. Ce fâcheux résultat se déclare plus vite à mesure que l'on opère avec un courant plus fort, et quand celui-ci acquiert une intensité qui dépasse une certaine limite, les pièces de l'interrupteur se soudent au premier contact et refusent tout service.

Comme je recherchais les moyens d'accroître les phénomènes d'induction, j'ai rencontré dans cette imperfection des contacts solides une difficulté qui semblait assez grave, et j'ai songé comme bien d'autres sans doute à recourir au mercure.

Dès les premiers essais, j'ai reconnu qu'il serait impraticable de distribuer d'une manière suivie, un courant intense avec le mercure nu; par ce moyen l'interruption n'est jamais assez subite, la surface du métal s'oxyde en peu d'instant, et elle émet d'abondantes vapeurs qui ne manqueraient pas à la longue d'exercer leur action délétère. J'ai été ainsi conduit à recouvrir le mercure d'une couche d'eau distillée, ou mieux encore d'une couche d'alcool, ce qui remédie en même temps aux divers inconvénients que présentait l'emploi du mercure tout seul. En effet, l'interruption du courant se produit sous l'alcool avec un bruit sec qui dénote un arrêt brusque, elle donne lieu par suite à une forte étincelle d'induction; l'alcool se trouble en peu d'instant, mais il ne cesse pas de condenser d'une manière efficace les vapeurs émises au point de rupture, en même temps qu'il préserve de l'oxydation la surface du mercure. L'appareil conti-

nue donc de fonctionner avec régularité, aussi longtemps que la pile est capable d'alimenter le courant inducteur.

Considéré au point de vue mécanique, l'emploi du mercure apporte dans la constitution de l'interrupteur une modification heureuse. La pièce oscillante qu'on désignait du nom de marteau, n'étant plus limitée dans ses excursions par l'obstacle rigide qu'elle rencontrait sur son enclume, a pu être remplacée par une lame élastique qui vibre par son propre ressort sous l'influence d'un électro-aimant; cette lame recourbée et terminée à son extrémité libre par une pointe en platine, vient fermer une soixantaine de fois par seconde le circuit du courant inducteur, en pénétrant plus ou moins dans le mercure. Le contact qui s'établit alors, malgré sa courte durée, n'en est pas moins parfait, il n'offre par lui-même qu'une résistance négligeable par rapport à celles qui sont disséminées dans l'étendue du même circuit; et comme l'organe élastique vibre en toute liberté, ces contacts se succèdent à des époques régulièrement distribuées dans le temps, ainsi qu'on en juge par la persistance du son rendu qui décèle un appareil en action. La série d'étincelles qui éclate aux extrémités du fil induit, participe au même caractère, et dans le bruit crépitant qu'elle fait entendre, l'oreille retrouve une tonalité distincte et conforme à celle de la lame vibrante.

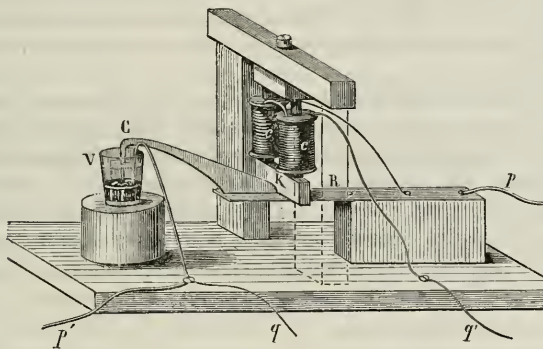
En même temps qu'il régularise le départ des étincelles d'induction, le nouvel interrupteur, appliqué aux machines actuellement en usage, est propre à en augmenter jusqu'à un certain point la puissance. Généralement, il agit de manière à rendre les effets proportionnels aux intensités du courant distribué; d'où il suit que c'est particulièrement dans l'emploi des forts courants qu'il prend un avantage marqué sur les interrupteurs à contacts solides.

Il y a même imprudence, avec une seule machine de dimension ordinaire, à vouloir forcer, au delà d'une certaine limite, l'intensité du courant inducteur, car on arrive infailliblement à faire crever intérieurement la bobine du fil induit. Mais en réunissant plusieurs machines, la somme de tension se trouvant partagée entre les divers éléments de cette espèce de batterie, on peut faire agir sur l'ensemble un nombre de couples proportionnel à celui des machines; ce qui accroît, suivant le même rapport, la distance franchie par l'étincelle entre les deux extrémités de la série induite.

Ce système de réunion s'applique sans difficulté aux excel-

lentes machines de M. Ruhmkorff, pourvu qu'on se borne à les assembler par paire.

On supprime les marteaux que l'on remplace par des conducteurs à demeure, on réunit les deux fils conducteurs à la suite l'un de l'autre, et l'on introduit, dans le circuit, l'interrupteur accompagné du condensateur d'extra-courant. Par précaution, chaque machine doit conserver ses conducteurs de décharge écartés à distance normale ; elles gardent aussi toutes deux leurs commutateurs qui servent à diriger chacune des deux portions du courant, en sens tels que les tensions de signes contraires s'accumulent aux extrémités intérieures des deux fils induits ; ceux-ci enfin étant mis en communication, les bouts extérieurs qui restent libres deviennent les deux pôles du système et donnent des étincelles à la distance de 30 à 35 millimètres.



La figure ci-jointe représente l'interrupteur à mercure : *c* et *c'* sont les deux bobines de l'électro-aimant animé par le courant inducteur, *R* est la lame vibrante munie d'un fer doux *K* et d'un appendice recourbé *C* qui vient plonger par sa pointe en platine dans le mercure du godet *V*, que l'on achève de remplir avec de l'alcool. Si le courant est supposé s'engager par le fil *q*, il est conduit par ce fil jusqu'au mercure qui, par son contact avec l'extrémité de la lame plongeante, le transmet à l'électro-aimant ; ce courant gagne ensuite le reste du circuit par le fil *q'*. Il est clair que, dans ces conditions, la lame doit entrer en vibration et fonctionner comme interrupteur du courant qui la traverse. *p* et *p'* sont deux fils qui, insérés de part et d'autre du point d'interruption, se rendent au conducteur d'extra-courant.

Quand on veut placer plus de deux machines sous la conduite de l'interrupteur à mercure, il devient nécessaire d'isoler avec un soin particulier les appareils surnuméraires. En effet, relativement aux très-fortes tensions qui se manifestent dans le fil induit au voisinage des extrémités, le fil conducteur qui pénètre dans l'axe des bobines peut être considéré comme un conducteur inerte, et si ce conducteur approche les bobines induites en des points plus ou moins distants de celui où les tensions sont nulles, il offre à la décharge un chemin tout tracé; il est donc important d'établir dans les machines surnuméraires un isolement absolu entre le fil inducteur et la surface interne de l'hélice induite. Cet isolement s'obtient d'une manière complète en introduisant un tube de verre dans l'espace annulaire qui sépare les deux hélices concentriques. A partir du moment où, par les soins de M. Ruhmkorff, cette condition a été remplie, quatre machines réunies ont donné les tensions qu'on en pouvait attendre, et le flux des étincelles s'est élancé à la distance de sept à huit centimètres.

Je n'insisterai pas pour le moment sur les effets que l'on peut produire en mettant en usage un appareil aussi puissant, j'ajouterai seulement que l'emploi du condensateur d'induction communiquant aux étincelles un pouvoir éclairant considérable, l'isochronisme qui préside à l'interruption, achève de réaliser pour l'étude des phénomènes périodiques une source intermittente de lumière à éclats équidistants et instantanés. »

PROGRÈS EN CHIMIE.

Mémoire sur l'origine du nitre

Par J.-L. DESMAREST, pharmacien. — (Extrait.)

« L'opinion qui paraît la plus vraisemblable, et qui, par cela même, est aujourd'hui la plus accréditée sur l'origine du nitre, est celle qui attribue la formation de l'acide nitrique à l'oxydation de l'azote des matières organiques ou même de l'air. Cette opinion, qui est née de l'influence qu'on a toujours attribuée aux matières animales dans la nitrification, a surtout acquis une grande apparence de certitude à l'époque où les belles expériences de Lavoisier et de Cavendish prouvèrent que l'acide nitrique était composé d'azote et d'oxygène. Le dernier de ces chimistes ayant remarqué, en 1785, que dans l'expérience de la recomposition de l'eau, par la combustion d'un mélange d'oxygène et d'hydrogène, l'eau qu'il obtenait contenait parfois un peu d'acide nitrique, crut pouvoir attribuer sa formation à la combinaison d'une partie de l'oxygène employé avec une petite quantité d'azote qui se trouvait accidentellement dans le mélange. Il obtint, en effet, de l'acide nitrique en faisant passer un grand nombre d'étincelles électriques au travers d'un mélange de 5 parties d'oxygène et de 3 parties d'air ordinaire, renfermé, avec de l'eau de chaux, dans un tube coudé, entre deux colonnes de mercure; il lui parut même qu'il s'en formait aussi, quoique moins facilement, en faisant simplement passer les étincelles au travers de l'air seul. Priestley, qui avait indiqué cette dernière expérience dès 1774, avait annoncé que le volume de l'air diminuait d'au moins $\frac{1}{5}$, et qu'il se formait de l'acide carbonique qui rougissait la teinture de tournesol qu'il introduisait dans son tube.

« La formation de l'acide nitrique dans l'air de l'atmosphère semble encore avoir été confirmée par les expériences de Margraff, de M. Liebig, de M. Bence Jones, de M. Barral, de M. Marchand et de M. Filhol. Ces expériences tendent, en effet, à démontrer qu'on trouve de l'acide nitrique dans l'eau de la pluie, même lorsqu'elle a été recueillie dans des lieux éloignés des villes, et où il n'est pas permis de supposer que sa présence soit due à une cause accidentelle.

« D'un autre côté, M. Schoenbein prétend que la formation de l'acide nitrique peut avoir lieu dans l'air sous l'influence du corps

singulier qu'il y a signalé le premier, et qu'il a nommé *ozone*. Ce fait semblerait appuyé par les expériences récentes de M. de Luca.

« Cruickshank et H. Davy ont aussi fait connaître des faits qui tendent à établir que, sous l'influence du courant voltaïque, l'azote contenu dans l'eau aérée peut se combiner avec l'oxygène provenant de la décomposition de cette eau, et qu'il en résulte de l'acide nitrique.

« La plupart des chimistes enfin pensent que l'oxydation de l'azote peut s'opérer pendant la décomposition des matières organiques, lorsque ce gaz se présente, à l'état naissant, à l'oxygène de l'air; ils admettent aussi que cette oxydation peut être facilitée par la présence des corps poreux, par celle des bases alcalines, et surtout de l'ammoniaque. Ils se fondent, pour cela, sur la facilité avec laquelle les pierres et les terres poreuses se nitrifient dans les lieux fréquentés par les animaux, et surtout sur celle avec laquelle le gaz ammoniac et les matières organiques azotées produisent de l'acide nitrique, lorsqu'on les met en contact avec l'oxygène ou des corps oxydants. Cette opinion a trouvé un grand nombre de partisans; on compte parmi eux Seguin, Vauquelin, Longchamp, Berzelius, MM. Dumas, Gaultier de Claubry, Fournet, Liebig, Kulhmann et Cloëz.

« J'ai entrepris de vérifier ces diverses assertions; mais les résultats que j'ai obtenus diffèrent complètement de ceux qui ont été annoncés. Ainsi, je n'ai pu trouver d'acide nitrique ni dans l'eau de pluie, ni dans l'eau de neige; je n'ai pas pu en obtenir non plus en faisant passer des étincelles électriques au travers de l'air, soit pur, soit mélangé au gaz ammoniac, et en présence d'une dissolution de potasse; il en a encore été de même lorsque j'ai employé l'ozone, ou lorsque j'ai décomposé l'eau aérée par la pile. Il se forme bien parfois dans ces expériences un composé qui renferme un corps oxydant; mais ce corps n'est pas de nature nitreuse. Enfin, je n'ai pas été plus heureux lorsque j'ai voulu imiter le travail de la nature dans la nitrification des pierres; en mélangeant des matières organiques azotées avec des matières terreuses, je n'ai jamais pu obtenir une quantité notable d'un nitrate quelconque, terreux ou alcalin.

« Ces résultats étaient si éloignés de ceux que j'attendais, d'après les idées généralement admises sur la cause de la nitrification, que pendant longtemps je ne leur attachai qu'une faible utilité. Rejetant sur mon insuffisance la difficulté que j'éprouvais

à obtenir l'oxydation de l'azote, je recommençai plusieurs fois, en les modifiant, les expériences qui me paraissaient les plus importantes; mais ce fut toujours sans succès. A la fin, cependant, il me vint à l'idée que ces résultats, que je regardais presque comme insignifiants, pouvaient bien avoir une valeur négative, et que si je n'obtenais pas de nitre, c'était que l'oxydation de l'azote n'était possible que lorsque ce corps se trouvait en présence d'un excès d'oxygène. Je remarquai en effet en étudiant avec attention les observations de Blagden, de Berthollet, de Henry, de M. Kuhlmann sur la combustion du gaz ammoniac par l'oxygène, et celles beaucoup plus nombreuses qui ont été faites pendant l'analyse des matières organiques azotées, que c'est seulement lorsque l'oxygène se trouve en excès qu'il se forme du nitrate d'ammoniaque ou de l'acide hyponitrique; il ne s'en forme jamais dans le cas contraire.

« En résumé : 1° l'azote et l'oxygène de l'air ne sont pas susceptibles de se combiner sous l'influence de l'électricité pour former de l'acide nitrique; 2° cet acide ne se forme pas non plus sous l'influence de l'ozone, ou lorsqu'on décompose l'eau aérée par l'électricité; 3° il ne se forme pas davantage par l'oxydation de l'azote du gaz ammoniac ou des matières organiques aux dépens de l'oxygène de l'air; 4° il ne se forme, enfin, que lorsque l'azote se trouve en présence d'un excès d'oxygène, c'est-à-dire dans un cas qui ne se présente pas ordinairement dans la nature.

« La question du salpêtre a occupé les hommes les plus éminents; elle a été mise au concours par les Académies de Berlin en 1748, de Besançon en 1766, de Paris en 1775, et cependant elle est loin d'avoir été étudiée, sa solution est encore attendue. Les prix proposés ont été décernés, mais, comme il arrive trop souvent, à des concurrents qui ne l'avaient pas gagné. Croirait-on que la commission du concours de Paris, composée de Macquer, Lavoisier, Sage, Cadet, ait signé un rapport dans lequel on lit :

« Les commissaires de l'Académie ont fait cette expérience bien simple; ils ont mis de la craie, préalablement bien lessivée à l'eau bouillante, dans des paniers à claire-voie qu'ils ont exposés à la vapeur du sang de bœuf en putréfaction; il y avait environ deux pieds de distance entre la surface du sang de bœuf et celle de la craie, et cette dernière était suspendue de manière que le salpêtre n'y pouvait parvenir par voie de communication; au bout de quelques mois la craie s'est trouvée contenir 4 ou 5 onces de salpêtre par quintal! »

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Précis historique et dogmatique du magnétisme terrestre

Par le général SABINE. (*Suite.*)

Quoique l'époque à laquelle on pourra proposer une théorie physique du magnétisme terrestre vraie et embrassant tous les phénomènes, soit toujours assez éloignée de nous, nous pouvons affirmer avec satisfaction que la génération présente n'a pas manqué à l'appel qui lui avait été fait de procurer les matériaux qui pouvaient seuls servir de base à une semblable théorie, qu'elle a suivi, bien plus qu'on ne l'avait fait jusque-là et qu'on n'aurait pu l'espérer, le conseil contenu dans les mémorables paroles de Halley que nous avons rappelées. Par suite de recommandations parties d'abord de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, chaudement et puissamment appuyées ensuite par la Société royale, avec cette autorité que lui donne sa réputation si longuement établie, les observations nécessaires au tracé des trois éléments magnétiques correspondant à l'époque actuelle et pour toute la surface accessible du globe, sur terre et sur les océans, ont été faites avec l'assistance de notre gouvernement et des gouvernements étrangers. Les encouragements accordés à ces recherches ne l'ont cédé qu'aux encouragements accordés aux recherches astronomiques; cette circonstance est d'autant plus digne d'être remarquée, que les recherches qui précèdent l'énoncé d'une théorie physique, quelque essentielles qu'elles puissent être pour son établissement, ne se recommandent certainement pas à l'attention populaire d'une manière aussi attrayante et aussi pressante, que celles qui, à chaque grande phase du progrès, ajoutent une confirmation nouvelle à la vérité d'un de ces principes rangés justement parmi les grandes conquêtes de l'intelligence humaine. Voilà pourquoi c'est pour les sciences encore dans l'enfance que l'intérêt et le zèle des Sociétés chargées de promouvoir le progrès sont surtout nécessaires; ils n'ont pas manqué dans le cas du magnétisme terrestre.

Pendant que par la fondation d'observatoires magnétiques la formation des cartes du magnétisme terrestre a été principalement poursuivie, avec l'aide des fonds publics, sur de larges portions des espaces continentaux; l'acquisition des données nécessaires au tracé des cartes de l'Océan, qui constitue la plus large portion des régions accessibles de la surface de la terre, a été

l'œuvre d'officiers anglais pourvus d'instruments, et, aussi souvent qu'il était nécessaire, d'instructions émanées de la commission gouvernementale établie à Woolwich. Les résultats ainsi obtenus depuis 1840, époque à laquelle ont commencé les observations, jusqu'en 1854, début de la dernière guerre, et qui comprennent plusieurs milliers de déterminations de la déclinaison, de l'inclinaison de la force magnétique, faites sur plusieurs centaines de positions géographiques distinctes sur l'Océan, ont été transmises au bureau d'où étaient partis les instruments et les instructions, pour être réduites et coordonnées, avant communication à la Société royale, suivant la recommandation de Halley. Une partie, encore très-petite, comparativement, de ces résultats a été publiée sous une forme réduite et coordonnée dans plusieurs mémoires insérés aux *Transactions philosophiques*; les autres parties paraîtront successivement et à des intervalles aussi rapprochés que le permettront les ressources mises à la disposition du savant auquel cette honorable charge est confiée. En attendant, il s'empresse de profiter d'une occasion favorable, offerte par l'éditeur de l'atlas physique, de représenter sur une échelle qui n'exige pas une grande précision, un tracé approximatif pour 1840 des trois systèmes de lignes, telles qu'elles résultent d'une coordination première et provisoire.

En outre des observations faites sur l'Océan, dans le but d'arriver à figurer le tracé général des trois éléments magnétiques, divers points particuliers du système magnétique ont été l'objet d'examens faits par des expéditions scientifiques. Nous citerons, parmi ces expéditions et dans leur ordre chronologique, 1^o les voyages de l'auteur de cet écrit sur l'*Isabella*, l'*Hecla*, le *Phéasant*, le *Griper*, de 1818 à 1822, qui eurent pour résultat de constater que les points de plus grande force dans l'hémisphère nord étaient distincts des points de 90 degrés de déclinaison, et se trouvaient à une latitude sud beaucoup plus basse qu'on ne l'avait cru jusque-là; 2^o le voyage du capitaine Duperrey, sur *La Coquille*, de 1822 à 1825, entrepris dans le but de tracer tout autour de la portion océanique du globe les lignes de déclinaison nulle; 3^o l'excursion faite par MM. Hansteen, Erman et Due, de 1827 à 1829, dans la Sibérie orientale, pour déterminer la position à cette époque du pôle magnétique le plus faible dans l'hémisphère nord; 4^o l'expédition de 1840 à 1843 du capitaine sir James Ross sur l'*Erebus* et le *Terror*; et plus tard celle des capitaines Moore et Clerk sur la *Pagoda*, dans le but de déterminer les po-

sitions des pôles sud de la force magnétique, et plus généralement de recueillir les matériaux nécessaires au tracé des cartes magnétiques dans l'hémisphère sud ; 5° la triangulation magnétique des possessions britanniques dans l'Amérique du Nord, par le lieutenant, aujourd'hui lieutenant colonel Lefroy, de 1843 à 1844, pour la détermination précise de la position du point américain du maximum de force, et l'intensité de la force magnétique en ce point ; 6° la triangulation magnétique de l'archipel Indien, entreprise par le capitaine Elliot, du corps des ingénieurs de Madras, de 1846 à 1850, aux frais de la Compagnie des Indes, et qui avait pour objet d'obtenir une carte exacte des trois éléments dans cette région du globe où les phénomènes magnétiques n'avaient jamais été étudiés. A ces expéditions, dont les résultats ont déjà été publiés, on peut ajouter les déterminations des trois éléments magnétiques dans les Indes britanniques, par M. Schlagintweit, aux frais de la Compagnie des Indes, et dans l'Afrique du Nord et centrale, par M. Vogel, aux frais du gouvernement anglais ; ces dernières expéditions, faites avec des instruments comparés à Woolwich, sont encore en voie d'exécution.

Il faut se garder toutefois de supposer que, dans l'intervalle écoulé entre la mort de Halley et ces recherches modernes, les phénomènes magnétiques n'aient pas été observés, ou qu'il ne se soit pas trouvé de savants qui aient consacré leurs soins assidus et empressés à la réunion et à la comparaison des observations magnétiques. Il est, parmi ces savants, un nom, celui de M. Hansteen, qu'il serait impardonnable de passer sous silence dans cette notice, quelque courte qu'elle doive être, parce que c'est à lui que le magnétisme terrestre doit matériellement ses plus importantes conquêtes. Dans son grand ouvrage intitulé *Magnetismus der Erde*, Magnétisme de la terre, publié à Christiania, en 1819, il a réuni sous un seul coup d'œil toutes les observations des temps antérieurs, et tracé les cartes de la déclinaison pour 1600, 1700, 1710, 1720, 1730, 1744, 1756, 1787 et 1800 ; et de l'inclinaison pour 1600, 1700 et 1780 ; mettant ainsi ceux qui le voudront, à même de tracer les phases successives des changements séculaires de ces deux éléments à partir de la date à laquelle remontent les premières observations. Deux de ces cartes, celle de la déclinaison pour 1787, et de l'inclinaison pour 1780, ont été reproduites dans une occasion récente, et mises en comparaison avec les cartes correspondantes pour 1840, parce qu'elles sont les plus parfaites de toutes les cartes tracées précédemment

et que, comprenant le dernier demi-siècle, elles sont par là même plus aptes à donner une idée des changements qui peuvent survenir dans le demi-siècle qui allait suivre.

L'ouvrage de M. Hansteen ne contient pas de carte du troisième élément, de la force magnétique. L'observation de cet élément a débuté par celles de MM. de Rossel et Von Humboldt, au commencement du siècle actuel. La première carte générale des lignes d'égale force magnétique sur le globe ont été publiées en 1837 avec un mémoire à l'appui, dans les *Transactions de l'Association britannique* pour cette année, par le colonel Sabine. La carte isodynamique pour 1840, qu'il publie aujourd'hui est une révision de celle de 1837 avec des additions résultant du calcul provisoire des données matérielles, recueillies plus tard. Les diverses lignes d'égale force ont les valeurs 0, 9; 1; 0; 1 1, etc., qu'on leur a données en les rapportant à une certaine unité arbitraire; choisie d'abord par M. de Humboldt, le promoteur, disons mieux, le créateur heureux des généralisations dans plusieurs branches de la physique terrestre, elle est proposée par lui comme moyen de comparaison entre les mesures de la force, prises dans diverses contrées par divers observateurs.

Cette unité était la mesure de la force pour une certaine station de l'Amérique du Sud, dans laquelle M. de Humboldt avait fait osciller une aiguille magnétique mise primitivement en expérience à Paris. Partant de la loi bien connue que les forces en deux stations sont en raison inverse des carrés des temps d'oscillation, M. de Humboldt avait conclu que si l'on prenait pour unité la force dans la station américaine, la force à Paris serait 1,348. La loi que nous venons de rappeler suppose toutefois que le magnétisme de l'aiguille qui oscille tour à tour dans les deux stations est resté invariable: pour qu'on pût être assuré que cette condition avait été remplie, il aurait fallu que l'aiguille de M. de Humboldt eût été rapportée à Paris, et que l'on eût constaté par expérience la constance de son magnétisme. Divers accidents ont empêché que cette vérification fût faite; il reste donc quelques doutes sur l'exactitude de la comparaison entre Paris et la station qui devait fournir l'unité du système. Il a été démontré depuis que les conditions d'une comparaison générale rigoureuse seront également remplies, si laissant de côté la station américaine, on prend Paris pour base, en donnant pour mesure à la force à Paris 1,348. Les observateurs anglais sont entrés en participation des avantages d'une base commune par une comparaison très-

exacte faite en 1827 entre la force à Paris et la force à Londres ; on a fait osciller alternativement plusieurs aiguilles dans les deux stations , et l'on a trouvé que la force à Londres était 1,372, suivant l'échelle arbitraire de Humboldt. Ces valeurs ont été employées depuis dans la réduction et la coordination des observations qui ont en pour base ou stations de départ les stations de Londres et de Paris.

Les avantages résultant de l'adoption d'une unité arbitraire, pour le rapprochement et la comparaison entre les déterminations faites par différents observateurs ont été grands sans doute ; ils étaient cependant compensés par un défaut essentiel, qui consiste à supposer que la force magnétique du lieu de départ reste constante ; d'où il résulte qu'on n'a aucun moyen de comparer les observations faites au même lieu à diverses époques. Et cependant nous avons toutes raisons de croire que la force magnétique, aussi bien que l'inclinaison et la déclinaison, sont assujetties sur tous les points du globe à des changements séculaires. Poisson a indiqué le premier un mode de mesure à l'aide duquel on surmonte cette difficulté ; mais c'est à l'ouvrage *Intensitas vis magnetice terrestris ad mensuram absolutam revocata*, publié par Gauss à Göttingue, en 1833, que l'on doit l'exposé et la mise en pratique d'une méthode de détermination de la force magnétique absolue de la terre au lieu où l'on observe, complètement indépendante du moment magnétique de l'aimant mis en expérience, et exprimée en unités de poids de mesure linéaire, ou de temps admises par tout le monde. En répétant les expériences à des époques ultérieures, on arrivera à connaître la valeur du changement séculaire qui a pu survenir dans l'intervalle ; et en multipliant les observations dans des stations bien choisies et très-distantes, on arrivera à éclairer d'un jour nouveau cette grande question : la force magnétique de la terre, considérée comme un tout, reste-t-elle en elle-même constante ; les changements séculaires observés en divers points ne sont-ils que des modes de distribution variable à la surface de la terre de cette force constante ; ou bien le magnétisme de la terre est-il lui-même variable, sujet à des accroissements ou à des décroissements ?

(La suite au prochain numéro.)

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous sommes souvent effrayé de la légèreté avec laquelle des critiques ou des rivaux jugent le mérite des inventions les plus excellentes, sans paraître même soupçonner qu'ils commettent ainsi une véritable injustice que la conscience leur fait un devoir de réparer. Voici en quels termes, dans un journal italien, dans la *Revue Franco-Italienne*, et dans un mémoire soumis au jugement de l'Académie des sciences, M. Minotto, l'inventeur de l'engrenage à coin, prétend se débarrasser de la concurrence de M. de Jouffroy : « M. le marquis de Jouffroy a proposé, en 1844, pour gravir les pentes, une roue de fer *ondulée*, qui serait appuyée sur un rail de bois debout ; ou bien une roue de bois debout qui porterait sur un *rail de fer ondulé*. Mais si l'on songe qu'il est impossible que les dents des roues et des rails se rencontrent toujours exactement, à plus forte raison doit-on le penser pour le bois, écrasé sans cesse en des endroits différents et éprouvé par les alternatives de sécheresse et d'humidité. » Il y a dans ce cruel résumé autant d'erreurs que de mots ; M. de Jouffroy n'emploie ni roue de fer ni rails de fer ondulés, il emploie tout simplement une roue à jante formée de blocs de bois de charme avec fibres debout encastrés dans une gorge de fer, et des rails en fer ou en fonte simplement striés ; le bois debout appuie nécessairement et toujours sur le rail strié, sans être jamais écrasé ni usé, sans que les alternatives de sécheresse ou d'humidité puissent en rien lui nuire ; il obtient de cette manière une adhérence parfaite ; il se garderait bien d'imiter M. Minotto qui, en remplaçant le rail central strié par un rail creux à coin, la jante-plate en bois debout par une roue à coin en relief s'engageant dans le rail creux, substitue le frottement qu'il faut éviter à tout prix à l'adhérence qu'il faut absolument procurer.

Dans son *Traité élémentaire des chemins de fer*, t. II, p. 457,

M. Auguste Perdonnet n'est pas plus équitable : « Il est permis, dit-il, de douter de l'efficacité du rail strié pour produire l'adhérence ; les stries ne tarderont pas à se remplir de poussière et de débris de la jante en bois. » On pourrait soulever ce doute si la locomotive de M. de Jouffroy n'avait pas fait ses preuves en grand ; si une expérience de plusieurs mois n'avait pas démontré que la jante en bois debout est inusable, qu'il ne s'en détache pas un atome de bois ; que des traits de scie d'un centième de millimètre d'épaisseur ne sont pas effacés après un parcours de plus de cent lieues, etc. A un ingénieur qui le félicitait malicieusement de s'être fait marchand de sciure de bois, M. Jouffroy a offert 1 000 fr. s'il trouvait sur le rail strié un seul débris infiniment petit de la jante ; le pari fut refusé, mais on n'a pas cessé de répéter que M. de Jouffroy pourrait alimenter de poussière de bois tous les papetiers de Paris. M. Perdonnet dit encore que la locomotive de M. Jouffroy ne saurait être puissante parce que la chaudière repose sur un seul essieu et sur deux roues, et que par conséquent on ne pourra pas lui donner un poids suffisant. C'est transformer en inconvénient l'avantage le plus évident du système Jouffroy. Grâce à l'adhérence si parfaite du bois debout contre le rail strié la locomotive de M. de Jouffroy, avec un poids de 12 à 15 000 kilogrammes, atteindra la puissance des locomotives monstres actuelles pesant jusqu'à 45 000 kilogrammes ; le poids de la chaudière Jouffroy ne dépassera jamais 6 000 kilogrammes, 3 000 pour chaque roue. Nous demandons si dans ces conditions on peut, sans injustice, l'accuser de fatiguer la voie, qu'il soulage au delà de ce qu'on aurait pu espérer, tandis que le système actuel va l'écrasant de plus en plus. Enfin, comme exemple de la critique légère ou injuste au delà de ce qu'on pourrait imaginer, nous citerons cette phrase : « Enfin, nous devons faire observer que si *les roues libres et l'articulation des wagons font disparaître les résistances qui, au passage des courbes, résultent de la fixité des roues sur les essieux et du parallélisme des essieux* l'ACTION DE LA FORCE CENTRIFUGE SUBSISTE ! » Elle subsiste, oui, sans doute, car Dieu lui-même ne pourrait pas l'anéantir, mais elle subsiste réduite dans une proportion énorme par la diminution du poids de la locomotive qui ne pèse plus que 12 000 kilogrammes au lieu de 40 ou 45 000, par l'abaissement de près de moitié des centres de gravité des véhicules, par l'installation au-dessous de l'essieu de la roue motrice du mécanisme de la locomotive ; par le jeu en sens contraire des deux moitiés articulées de chaque wagon, etc.

Se peut-il qu'on ne veuille opposer que des objections sans portée à un système qui substitue l'adhérence naturelle à l'adhérence obtenue à force de poids, qui gravirait toutes les pentes avec une locomotive quatre fois moins pesante, qui tournerait toutes les courbes sans résistance et sans frottement, qui augmenterait dans une proportion énorme la sécurité sur les chemins de fer?

— Nous avons lu avec un véritable intérêt les *Études de l'alcalinité dans la santé ou la maladie*, thèse de doctorat en médecine, soutenue récemment par M. Paul Marie de Lorgeril. Le jeune docteur tire hardiment de ses consciencieuses recherches les conclusions suivantes : « Le sang et les humeurs du corps sont alcalins à l'état normal, à l'exception toutefois des urines, de la sueur et des sucs gastriques qui sont la voie d'élimination des principes acides; c'est cette alcalinité qui entretient la fluidité du sang, qui préside aux phénomènes chimiques de l'hématose et de l'oxydation interstitielle, à l'absorption des matières grasses, et préserve l'organisme de l'invasion des parasites. La diminution de cette alcalinité se rencontre dans toutes les inflammations, la maladie de Bright, le diabète, le choléra, les hydropisies, certaines fièvres et les maladies parasitaires. Les alcalins doivent être utiles dans tous les cas, et en effet nous trouvons la preuve de cette efficacité dans la pratique de tous les auteurs, soit qu'ils aient employé les alcalins eux-mêmes, soit qu'ils se soient servis des agents alcalisants.

— M. Rollande-Duplan affirme dans l'*Ami des sciences* qu'il suffit de plonger un instant le raisin malade dans l'huile, l'eau-de-vie faible ou même le vin, ou plus simplement encore qu'il suffit de lotions faites avec un de ces liquides pour le guérir radicalement. L'emploi des huiles étant trop pénible et trop dispendieux, celui de l'eau-de-vie étendue ou d'un vin généreux est préférable et d'une facile application pratique. La dépense est presque nulle relativement aux bénéfices qu'elle procure; un litre de liquide employé soit en lotion, soit en bain, peut conserver au propriétaire trois hectolitres de vin.

— La prolongation de durée d'un brevet d'invention est, en France, un véritable événement, et l'on en cite à peine quelques rares exemples. Cette faveur vient d'être accordée à M. le docteur Boucherie; la durée du brevet pris par lui, le 11 juin 1841, pour ses procédés de conservation et de coloration des bois, a été prolongée de cinq années; mais avec une limitation très-raisonnable

demandée par M. Chauchard. Le brevet est prolongé seulement pour les applications autres que la coloration des bois employés à l'ébénisterie, à la tabletterie et aux articles de Paris. « Si les deux procédés de conservation et de coloration avaient été l'objet de deux brevets distincts, a dit M. Chauchard, le brevet relatif à la coloration n'obtiendrait pas le privilège d'une prolongation; en effet, les résultats de ce dernier procédé ont pu être facilement appréciés après un temps assez limité. L'industrie de l'ébénisterie et de la tabletterie, qui peut tirer de cette invention de très-grands avantages, attend avec impatience l'expiration du privilège pour développer et perfectionner par la pratique un procédé qui peut devenir fécond. Elle y trouvera le moyen de substituer à bon marché le bois indigène au bois exotique comme matière première, et de varier indéfiniment les applications du goût français à d'innombrables articles d'une consommation usuelle. »

— Nous avons dit un mot seulement en passant d'une précieuse application du diamant noir au rabotage et polissage des pierres dures en général, et particulièrement du granit. Nous avons décrit avec enthousiasme l'effet merveilleux de la fontaine monumentale en granit de Bretagne, exposée par M. Herman. La priorité et la propriété du nouveau procédé ont été réclamées et gagnées contre l'habile mécanicien par M. Bigot-Dumaine; puisse au moins ce long et douloureux procès ne pas faire rentrer dans le néant une industrie si riche d'avenir!

— Plusieurs fois déjà nous avons appelé l'attention de nos lecteurs sur l'excellente méthode de nivellement à laquelle M. Porro a donné le nom de tachéométrie, en appelant tachéomètre l'instrument nouveau à l'aide duquel le nivellement s'effectue. Nous recommandions cette méthode comme éminemment simple, exacte, expéditive, et nous désirions instamment qu'elle entrât de plus en plus dans la pratique. Elle vient heureusement d'être appliquée par M. Moinot, ingénieur en chef du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée, et voici les admirables résultats qu'elle a donnés. Nous ne changerons rien au récit enthousiaste que l'habile praticien adresse lui-même à M. Porro : « Les employés chargés des opérations ne connaissaient aucunement votre tachéomètre, moyen modèle de 800 francs; après quelques heures d'exercice ils ont été complètement familiarisés avec son usage et celui de vos tables logarithmiques; au bout de quelques jours, ils ont calculé jusqu'à 400 côtes par heure, c'est-à-dire la distance

horizontale et la hauteur de 200 points; ils ont effectué avec la même facilité les calculs des coordonnées rectangulaires. Les lignes d'opération, cependant, se trouvaient sur un terrain des plus accidentés. Rochers à pic baignés par la mer; vallons étroits couverts d'oliviers, de citronniers, d'orangers avec des clôtures de 3 à 4 mètres de hauteur, etc., tel est le pays appelé la Corniche, s'étendant de Nice à Gênes, et qu'il s'agissait d'étudier. Nous avons 664 lignes d'opérations faisant ensemble 179 kilomètres, et dont la longueur individuelle varie de 50 à 1 000 mètres. Les 663 angles formés par ces lignes ont été relevés avec votre tachéomètre, et dans la correction des angles ils donnent seulement 2,46 grades de différence. La somme des angles des polygones fermés diffère au plus de $0^{\text{e}},40$ ou $0^{\text{e}},80$ de la somme des angles calculés ou géométriques; les coordonnées de ces polygones se ferment à quelques mètres près. La longueur des lignes d'opération ont été déterminées par deux séries d'observations, la différence entre les deux résultats accuse rarement un mètre.

« J'emploie depuis plus de 20 ans la mire coloriée, et je croyais qu'il eût été préférable de peindre de la même manière vos stadia. L'expérience et la comparaison m'ont prouvé le contraire. La lecture sur vos mires est plus facile que sur les mires peintes; elle peut se faire à de plus grandes distances et il arrive rarement que le soleil ou la trépidation de l'air par les grandes chaleurs empêche de les voir, comme cela arrive pour les mires peintes; enfin on peut travailler le soir avec vos mires une demi-heure de plus qu'avec les mires coloriées.

« Tels sont, Monsieur, les résultats obtenus avec votre tachéomètre de 800 francs, vos échelles logarithmiques et vos stadia. Je n'hésite pas à déclarer que l'on ne devrait employer que ces instruments pour les études de chemins de fer en pays de montagnes. Il est à désirer que les ingénieurs qui ont entre les mains votre instrument fassent connaître les beaux résultats qu'il donne. J'ai la conviction que s'il en était ainsi, il finirait par se propager et que l'on abandonnerait les anciens procédés que je considère comme barbares. — Alors aussi vous pourriez en abaisser le prix. »

Pourquoi faut-il, en présence de ce beau résultat, malgré l'accueil favorable et la médaille d'or qu'il a reçu de l'administration des ponts et chaussées, le tachéomètre et la tachéométrie si populaires en Italie soient encore si peu usités en France? Pourquoi faut-il surtout qu'un de nos ingénieurs, M. Laterrade, ait le cou-

rage de recommander dans les *Annales des ponts et chaussées* la substitution de la simple boussole au tachéomètre dans la pratique de la tachéométrie, ce qui sera revenir à l'enfance de l'art ?

— La Société des sciences de Harlem vient de mettre au concours une nouvelle série de sujets de prix; les mémoires devront être adressés avant le 1^{er} janvier 1858.

I. Depuis quelques années les Siphonophores ont fait l'objet de savantes recherches de la part de MM. Leuckart, Gegenbauer, Vogt et Kolliker; l'opinion qui a prévalu est qu'ils doivent être considérés comme des colonies d'animaux. La Société demande un examen critique de tout ce qui a rapport à cette classe d'êtres, basé sur des recherches nouvelles. Elle désire que l'on y ajoute un projet de classification des Siphonophores, indiquant en outre les rapports qui existent entre ces animaux et d'autres invertébrés.

II. Quels sont les résultats généraux à déduire des observations sur le développement des animaux articulés et des mollusques dans l'œuf, en les comparant à ce que l'on sait de l'embryologie des animaux vertébrés.

III. La Société demande 1^o une description exacte, fondée sur des recherches microscopiques, de l'estomac composé des ruminants, des diverses parties et vaisseaux qui s'y trouvent, accompagnée des figures nécessaires; 2^o Un examen chimique des fluides contenus dans les divers compartiments de ces organes à des époques différentes de la digestion, et de leur action sur les aliments par des expériences de digestion artificielle; 3^o Une explication physiologique, fondée sur cet examen et ces expériences, des fonctions de ces divers compartiments et de la structure particulière, qui les rend propres à digérer et peut-être à absorber une partie des principes constitutifs de la nourriture.

IV. Les recherches de Slabber, Boddart et autres ont prouvé que les côtes de la Zélande Néerlandaise abondent en mollusques et en animaux rayonnés, d'espèces qui ne fréquentent pas ou fréquentent peu les rivages bordés de dunes de sable. La Société désire que ces côtes soient explorées de nouveau sous ce rapport, que des recherches soient faites au moyen de drèges et que les nouvelles espèces d'animaux que l'on y trouvera et qui ne sont pas encore bien connues, soient décrites et figurées.

V. Les sels qui résultent de la combinaison d'un chlorure métallique électro-positif avec un autre chlorure électro-négatif ne

sont encore que bien peu connus. La Société demande des recherches nouvelles sur ces sels intéressants.

VI. La Société demande des recherches nouvelles sur le développement de l'électricité par les liquides frottant contre des solides. Elle désire en particulier que l'on répète les expériences de M. Faraday avec de la vapeur à des pressions considérables, afin de pouvoir décider si dans ce cas les règles posées par cet illustre physicien ne souffrent point d'exceptions. Elle désire aussi de voir décider si l'électricité qui se développe souvent au moment que l'état sphéroïdal cesse, est due uniquement à la friction, et enfin si la plus grande partie de l'électricité qu'on obtient en expérimentant avec des solutions, doit être attribuée à la friction des molécules liquides contre les parties solides déposées par la solution.

VII. La lumière électrique qui se développe dans le vide au moyen de l'appareil de Ruhmkorff dans des circonstances déterminées se montre composée de couches alternativement brillantes et obscures, qui ne sont pas encore suffisamment expliquées. La Société demande une explication exacte des causes de ce phénomène.

VIII. Ce n'est pas seulement par l'action directe de la lumière sur les organes de la vue, mais encore par des actions diverses sur les nerfs en rapport avec cet organe, qu'on voit se produire des apparences lumineuses, même quand aucune lumière ne pénètre dans l'œil. La Société demande un examen approfondi de tout ce qui a rapport à ces phénomènes, pour que l'on décide entre autres si ces apparences peuvent produire des images secondaires et, si cela est, dans quel rapport ces images se trouvent avec le phénomène primitif.

IX. Les recherches de Goppert ont appris que toutes ou presque toutes les couches houillères ont été formées sur le lieu ou près du lieu où on les trouve. Cependant on ne sait pas bien de quelle manière cela s'est fait et il reste à décider si elles ont été formées dans la mer, dans de l'eau douce ou sur la terre ferme, ou bien si l'une a été formée dans l'une et l'autre dans une autre, de ces circonstances. On ne sait non pas plus jusqu'à quel point on peut comparer la formation de la houille à celle de la tourbe.

La Société demande des recherches fondées sur un examen personnel de différentes couches houillères et de plusieurs tourbières de nature différente, qui conduise à une solution aussi complète que possible de ces questions.

X. Les recherches les plus récentes ont prouvé que les spermatozoïdes pénètrent dans l'œuf. La Société désire que l'on fasse à cet égard des observations chez divers mammifères et que l'on joigne à l'exposé de ces observations les figures nécessaires.

XI. La Société demande des recherches exactes sur les moyens qui protègent les mammifères et les mollusques des effets de la différence notable de pression qu'ils ont à subir en se portant de la surface de la mer à des profondeurs diverses.

XII. MM. Chapuis et Candèse ont fait un travail utile en publiant dans les mémoires de Liège, Tome 8, un catalogue des larves de Coléoptères ; la Société désire se voir adresser un mémoire contenant un pareil catalogue des larves Névroptères.

— M. le docteur Thomson a calculé que les mines de Durham et du Northumberland peuvent durer encore mille ans, si l'on maintient l'extraction au taux actuel ; le célèbre docteur Buckland n'accorde au contraire à ces mêmes mines que quatre cents ans de durée ; et M. Bailey annonce leur épuisement avant deux cents ans. Lequel de ces trois géologues est dans le vrai ? Nous craignons que ce ne soit le dernier. Quelle triste perspective pour l'Angleterre ; et que deviendra-t-elle quand ses houillères seront vides ?

— L'Observatoire royal de Greenwich vient de faire une grande perte dans la personne de M. Joseph Henry Belville, qui remplissait depuis 1811 les fonctions d'astronome adjoint. On lui a confié tour à tour la direction et le maniement du grand cercle de Troughton, de la grande lunette méridienne et du grand cercle méridien actuel. M. Belville était chargé en outre de la vérification des chronomètres de la marine royale. Il avait une véritable passion pour les observations météorologiques ; son journal commencé à Braintrée, lorsqu'il n'était encore qu'enfant, a été régulièrement continué jusqu'aux derniers jours de sa vie. C'était un homme d'une intelligence élevée, d'une instruction littéraire étendue, d'un goût artistique très-développé ; il a été toute sa vie un modèle d'application au travail, de zèle et de fidélité à remplir tous ses devoirs.

— Dans une des dernières séances de l'Institution royale de Londres, M. Faraday a daigné exposer lui-même un nouveau procédé d'argenture du verre découvert par M. Petitjean, et que plusieurs de nos lecteurs pourront expérimenter avec succès. On commence par préparer la liqueur suivante : prenez 100 grammes de nitrate d'argent, ajoutez d'abord 62 grammes d'ammoniaque

concentrée, puis 480 grammes d'eau distillée ; dès que la solution sera devenue limpide, ajoutez 19 grammes d'acide tartrique dissous dans 44 grammes d'eau, et enfin 15 centilitres d'eau ; agitez fortement ; quand le liquide aura déposé, décantez la portion claire, et conservez-la ; faites dissoudre autant que possible le précipité solide restant dans 15 centilitres d'eau, décantez une seconde fois ; ajoutez ce second liquide à celui qui est provenu de la première décantation, étendez enfin les deux liquides réunis en ajoutant 6 centilitres d'eau ; nous désignerons cette première liqueur argentifère sous le nom de liqueur n° 1. Il faudra préparer en outre une seconde liqueur n° 2 tout à fait semblable, mais avec une proportion double d'acide tartrique.

Procurez-vous une table en fonte à bords relevés, creuse et renfermant de l'eau, parfaitement horizontale, qu'on puisse chauffer en dessous par des becs à gaz ou une lampe à l'alcool.

Nettoyez parfaitement la surface de verre à argenter, d'abord avec un morceau de drap propre, puis avec de l'étoffe de coton imprégnée de la liqueur argentifère et d'une petite quantité de tripoli, enfin avec de nouvelle étoffe de coton ; déposez le verre sur la table, la surface nettoyée en dessus ; versez sur cette surface une quantité suffisante de la solution argentifère ; étendez cette solution au moyen d'un cylindre de bois revêtu de caoutchouc très-propre et mouillé avec la liqueur n° 1 ; ajoutez une nouvelle quantité de liqueur d'argent, de manière à former une couche liquide de 2 1/2 millimètres d'épaisseur : élevez la température jusqu'à 60 degrés centigrades. Après dix minutes environ, l'argent métallique commence à se déposer sur la plaque ; après 15 ou 20 minutes il forme une couche uniforme opaque, grisâtre, adhérente au verre et qui à travers l'autre surface apparaît un véritable miroir. L'argentage toutefois ne sera terminé qu'après qu'on aura recommencé la même opération avec la liqueur n° 2, et que l'on aura recouvert le dépôt métallique d'un vernis noir.

Si la surface du verre au lieu d'être plane affecte diverses courbures concaves ou convexes, la manipulation devient un peu plus difficile, mais elle reste au fond la même ; on réussit parfaitement à argenter des bouteilles, des sphères, des potiches, etc. M. Faraday affirme que l'on obtient de cette manière et à très-bas prix des surfaces réfléchissantes qui ne laissent rien à désirer, suffisamment solides et d'ailleurs très-faciles à réparer ; il suffit de 10 grammes d'argent valant 2 francs pour recouvrir un mètre carré de surface de verre.

M. Power serait bien aimable s'il nous disait en quoi le procédé de M. Petitjean diffère de celui de M. Tourrasse qu'il a si longtemps pratiqué et grandement perfectionné; le croit-il plus solide, moins disposé à se tacher ou à se ternir avec le temps?

— Les applications de la glycérine vont se multipliant chaque jour en Angleterre. Nous signalerons comme très-importante celle que M. de la Rue vient de faire breveter. Il prépare d'abord de la manière suivante une sorte de colle-forte nouvelle, mais, qui ne durcit pas et qu'il appelle colle de glycérine. On prend des rognures de peau, on les fait macérer dans l'eau pour les bien nettoyer, on les coupe en bandes minces, on les entasse dans une chaudière en cuivre, et l'on ajoute autant de glycérine qu'il est nécessaire pour couvrir le tout; on chauffe à 80 degrés centigrades environ; quand les rognures sont dissoutes, on décante le liquide, on laisse reposer et refroidir; la colle est alors préparée et l'on peut s'en servir 1° pour former d'excellents rouleaux d'imprimerie remplaçant avec avantage ceux qu'on faisait jusqu'ici avec la colle et la mélasse, 2° pour préparer une excellente encre d'imprimerie en faisant dissoudre dans la glycérine les matières colorantes et se servant de la colle pour donner au mélange la consistance voulue; 3° enfin pour faire des moules flexibles comparables à ceux obtenus d'un mélange de gutta-percha et de graisse; on fait tout simplement fondre la colle de glycérine, et on la verse à la surface de l'objet à mouler, le moule est fait, on le détache comme à l'ordinaire quand il est refroidi.

— M. Sharpe, président de la Société géologique de Londres, est mort tout récemment d'une chute de cheval à l'âge seulement de 51 ans. Il fut d'abord négociant en vins de Portugal, mais il céda de très-bonne heure à l'entraînement scientifique, et cultiva avec le plus grand succès la géologie, la géographie physique et la philologie; élu en 1826 membre de la Société de géologie, il devint son trésorier en 1843 et son président en 1856; il était membre aussi de la Société royale et de la Société Linnéenne; il fut un des premiers à déchiffrer les caractères cunéiformes et à traduire les inscriptions écrites dans cette langue si longtemps mystérieuse.

— L'Académie des sciences vient de mettre 2 000 francs à la disposition de plusieurs professeurs de la Faculté de Dijon, résolus à entreprendre le 15 août prochain un voyage aérien scientifique sous la conduite du célèbre M. Poitevin.

PHOTOGRAPHIE.

Société française de photographie

Séance du 18 juillet 1856.

M. Regnault président ouvre la séance de très-bonne heure et donne lecture du programme du prix fondé par M. le duc de Luynes. Nous publierons ce programme intégralement, aussitôt que nous aurons reçu l'épreuve qui nous est destinée, nous nous contenterons de dire aujourd'hui : 1° que le prix principal, qui est de huit mille francs, sera décerné à l'auteur du meilleur procédé de reproduction immédiate sans travail de la main ou sans retouches, à l'encre grasse ordinaire, par la gravure ou la photographie héliographique, des épreuves positives de la photographie. 2° Qu'un prix secondaire de deux mille francs sera décerné au meilleur procédé de tirage direct ou chimique des négatifs sur papier ou sur collodion. Le concours restera ouvert pendant trois années à partir du jour de la publication du programme ; le prix peut être gagné par des nationaux et des étrangers, qui auront en outre le droit de faire breveter leur découverte et d'en conserver la propriété ; le jugement du concours est dévolu au conseil de la Société de photographie.

Ces dispositions éminemment libérales sont accueillies avec un vif enthousiasme, elles font honneur et au noble fondateur et à la France qui prend ainsi une glorieuse initiative.

— M. Paul Périer communique au nom de M. le vicomte de Montault la formule d'un nouveau bain qui a la double propriété d'accroître la sensibilité du collodion et de la lui conserver pendant deux ou trois jours. Le bain miellé se compose d'eau distillée, 1 000 grammes ; nitrate d'argent, 50 grammes ; acide acétique, 20 grammes ; miel pur, 250 grammes ; alcool, 40 grammes. On filtre et on clarifie s'il est nécessaire en ajoutant du kaolin. Avec un objectif double de 33 centimètres de foyer le temps de l'exposition à l'ombre est de 3 à 6 secondes, au soleil de 1 seconde ; c'est, on le voit, une sensibilité très-grande. On développe l'image dans un bain formé d'eau, 150 grammes ; acide pyrogallique, 0,5 grammes ; acide acétique, 4 grammes ; il sera quelquefois nécessaire d'ajouter un peu de nitrate d'argent. Avant de développer l'image on lavera la plaque à plusieurs eaux pour la débarrasser complètement du miel qui reste à sa surface.

M. Regnault craint qu'il ne soit très-difficile dans ce procédé de

conserver au bain sensibilisateur la propreté et la limpidité qu'il doit avoir; l'addition de kaolin et l'exposition en plein soleil aideront puissamment à obtenir ce résultat. Au reste, M. de Montault affirme qu'il a obtenu de cette méthode de très-bons résultats.

M. de Poilly, président de la Société de photographie de Boulogne-sur-Mer, qui est présent à la séance, profite de cette occasion pour réclamer de nouveau la priorité de l'emploi du miel et de la cire ou céroléine comme agents préservateurs de la sensibilité du collodion. M. le président l'invite à rédiger à ce sujet une note établissant nettement ses droits et qui sera imprimée dans le bulletin de la Société.

— M. Fortier, au nom de M^{me} Lebreton, communique une modification au procédé Taupenot qui lui a parfaitement réussi. On recouvre la plaque de collodion ioduré comme à l'ordinaire, on la sensibilise dans le bain de nitrate, on étend alors et alors seulement l'albumine sans iodure; on laisse sécher, on coagule l'albumine par l'acéto-nitrate d'argent; la plaque ainsi préparée conserve sa sensibilité pendant deux ou trois jours; on développe comme à l'ordinaire par l'acide pyrogallique en recourant s'il est nécessaire à la solution sensibilisatrice de nitrate d'argent. Les épreuves ainsi obtenues par M^{me} Lebreton sont fort belles, les noirs surtout sont magnifiques.

— M. Gaumé, très-habile photographe du Mans, a modifié en sens contraire le procédé Taupenot, et est arrivé de son côté à de très-bons résultats. Il applique d'abord la couche de collodion pur et non ioduré, il laisse sécher et étend la couche d'albumine iodurée. Il sensibilise, quand le moment d'opérer est venu, au bain de nitrate d'argent, et expose à la lumière. On obtient ainsi des paysages en moins d'une minute.

— M. Paul Périer présente et décrit le nouveau châssis à négatifs de M. Caron, contenant plusieurs glaces collodionnées et sensibilisées que l'on peut exposer tour à tour à la lumière. Ce châssis a beaucoup d'analogie avec celui que M. Jules Duboseq a construit pour les plaques albuminées et collodionnées. Il est accolé par derrière à la chambre obscure; un curseur muni d'un crochet se meut dans une coulisse portant autant de numéros que le châssis contient de plaques; par cela seul que l'index du curseur est amené à coïncider avec l'un des nombres de la coulisse, le crochet fixé au curseur saisit la plaque correspondante; on presse alors un bouton situé au-dessous du châssis; celui-ci tombe avec toutes les plaques, à l'exception de celle qui a été retenue

par le crochet et qui se trouve en place pour recevoir l'action de la lumière. Dans cette disposition on ne peut pas mettre individuellement chaque plaque au foyer; il faudra donc déterminer d'avance par le calcul ou le tâtonnement de combien, après la mise au foyer sur le verre dépoli, il faudra avancer ou reculer le fond de la chambre obscure pour que telle glace du châssis connue par son numéro vienne prendre exactement la place du verre dépoli. Cet inconvénient n'existait pas dans le châssis de M. Duboscq qui permettait en outre de sensibiliser la plaque sur place, et d'opérer par conséquent au collodion humide. Nous ne voyons pas bien en quoi consiste le progrès réalisé par M. Caron, nous attendrons pour lui rendre justice, s'il y a lieu, que la description de son châssis soit publiée.

— M. Millot-Brulé de Reithel, Ardennes, présente un charmant appareil imaginé par lui et auquel il donne le nom de pistolet porte-plaque.

Le nom donné à cet excellent appareil indique suffisamment sa destination. On a sans cesse besoin, dans les opérations photographiques et autres, de maintenir une glace de manière à pouvoir lui donner à volonté une position horizontale, inclinée ou verticale; pour la revêtir d'une couche de collodion ou d'albumine; pour faire couler à sa surface la liqueur sensibilisatrice, révélatrice ou fixatrice; pour faire égoutter le liquide excédant, pour la soumettre à l'action évaporatrice ou dessiccante de la chaleur, etc., etc. Il est très-essentiel aussi de garantir, autant que possible, les doigts de l'opérateur du contact salissant ou délétère d'un grand nombre de liqueurs employées en photographie, de la solution de nitrate d'argent qui imprime sur la peau des tâches indélébiles noires ou jaunes, désagréables à l'excès, des solutions de cyanures de potassium ou autres, qui sont des poisons violents, etc.

On a inventé dans ces divers buts un grand nombre de porte-plaques ou de supports en bois, en caoutchouc, en gutta-percha, en fils métalliques, sur lesquels la plaque est fixée par des coins, par de la cire, par des angles rentrants, par l'action du vide, etc. Aucun de ces appareils n'est certainement aussi simple, aussi commode, aussi efficace que l'instrument de M. Millot-Brulé. Il suffit de le voir ou de jeter un coup d'œil sur la figure ci-après pour s'en faire une idée parfaite et savoir tout aussitôt le manier. C'est dans sa forme générale un véritable pistolet avec sa crosse C, que l'on tient ordinairement de la main gauche, avec sa gâ-

chette G qui fait saillie, et sur laquelle on appuie avec l'index, en tirant vers soi, quand il s'agit d'engager ou de dégager la plaque J; avec son canon ou tige AA', etc. Aux deux extrémités de la tige, en B et B', sont deux mordaches taillées de biais ou creusées en angles rentrants, dans lesquelles s'engagent les bords opposés



de la plaque, et qui pressent contre ces bords. La mordache B' est invariablement fixée à la tige et forme corps avec elle, la mordache B au contraire est portée par une sorte de chariot mobile ou coulisse installée en avant de la crosse et reliée à la gâchette par une vis V, que la gâchette par conséquent entraîne avec elle quand le doigt la tire; ce chariot en outre, et la mordache par conséquent, peut tourner à droite, à gauche dans le plan horizontal de manière à suivre le bord de la plaque jusque dans ses porte à faux sans jamais cesser de la presser, ce qui était une condition essentielle de stabilité, et ce qui permet de n'engager entre les mordaches qu'une très-petite portion de la plaque, en laissant libre toute sa surface qui, dans tous les cas, n'est touchée que par les arêtes de ses bords. Le chariot et la mordache, en se déplaçant sous l'action du doigt qui tire sur la gâchette, bandent un ressort à boudin R enfermé dans la crosse, et c'est ce ressort qui, réagissant ou se détendant quand le doigt cesse d'agir, presse les bords de la plaque contre les

bords des angles rentrants des deux mordaches.

La tige AA' ou canon est formée de deux parties; l'une intérieure ou noyau solide en bois d'ébène, en bois dur, en caoutchouc durci, en métal, etc.; l'autre extérieure, ou formant enveloppe, est un tube en cuivre étiré verni, ou en caoutchouc durci, etc.; le noyau et l'enveloppe sont fixés l'un à l'autre par une vis E qui traverse l'enveloppe et pénètre dans le noyau; en tirant l'enveloppe en avant on allonge la tige, et on rend le pistolet propre à recevoir toutes les plaques depuis le sixième de plaque jusqu'à la plaque entière, et même jusqu'à des plaques d'un mètre, si on lui donne des dimensions suffisantes, à la condition

que, si l'on opère sur de petites plaques, on dégagera l'enveloppe et on la remettra en place retournée sens dessus dessous, de telle sorte que la mordache D vienne prendre en haut la place de la mordache B' venue en dessous. Des trous percés à l'avance dans le noyau sont prêts à recevoir la pointe de la vis qui fixe irrévocablement l'enveloppe dans la position qu'elle doit occuper suivant la grandeur de la plaque. La pointe aiguë qui termine le pistolet sert à le fixer ou à lui donner un meilleur point d'appui.

Nous ne nous arrêterons pas à décrire les détails de construction si ingénieux et si minutieux qui rendent cet instrument parfait ; M. Millot-Brulé n'a rien oublié ; il a creusé des sillons dans le chariot mobile et la crosse pour l'écoulement plus facile des liquides ; il a recouvert la portion de la crosse qui contient le ressort d'une sorte de toit préservateur en caoutchouc, en corne ou en toute autre matière inattaquable aux liquides de la photographie ; il a fait construire le pistolet entier en corne ou en caoutchouc durci et de manière à lui donner la plus grande solidité et la plus grande élégance possibles, etc., etc. Il nous suffira de dire qu'il a parfaitement atteint son but, que le pistolet porte-plaque a séduit tous les photographes auxquels il a été montré, qu'il a été accueilli avec une sorte d'enthousiasme par la Société française de photographie, que la plupart des membres auraient voulu entrer immédiatement en possession du modèle qu'ils admiraient, que les demandes abondent de toutes parts, que le succès sera plus grand encore en Angleterre, que bientôt, enfin, le pistolet photographique aura fait le tour du monde. En présence de ce petit triomphe nous sommes presque fier d'avoir été le premier confident de l'inventeur.

— M. Charles Chevalier a cru devoir rectifier dans une longue lettre plusieurs assertions d'un article de l'avant-dernière livraison du *Bulletin*. Il ne veut pas que l'on puisse dire que le deuxième verre des objectifs allemands fasse diaphragme sur le premier ; que la nature du poli change la réfrangibilité des verres ; que le polissage au papier soit plus imparfait et ne donne en réalité qu'une sorte de douci au lieu d'un poli véritable ; qu'il est absolument nécessaire d'adopter définitivement le polissage au drap fin, etc., etc. A la rigueur, en effet, ces expressions sont impropres, mais il n'est pas non plus impossible de leur donner un sens raisonnable et vrai. M. Charles Chevalier termine sa lettre en rappelant qu'il est le véritable inventeur des objectifs doubles dont on attribue injustement la gloire aux opticiens allemands,

ses droits à cette belle et utile découverte ont été reconnus, dit-il, par la Société d'encouragement, etc., etc.

— La fin de la séance est consacrée à l'exhibition d'un grand nombre de photographies parmi lesquelles nous signalerons surtout : 1° les reproductions de vitraux peints, qui sont le produit d'un art merveilleux, dont M. Gaumé, du Mans, semble posséder seul encore le secret ; les diverses couleurs des verrières où les tons divers des grisailles sont admirablement rendus ; 2° quarante vues de l'Algérie obtenues sur papier par M. Jeuffrin ; on regrettait vivement, que le temps ne lui eût pas permis de tirer des épreuves positives dignes de ses négatifs, qui sont fort beaux ; 3° deux grands positifs directs sur collodion d'une perfection remarquable obtenus par le procédé de M. de Poilly, et dans lesquels les blancs sont d'une pureté étonnante, les noirs très-éclatants.

— M. J. Duboscq en son nom, et au nom de M. Knight, opticien de Londres, présente deux modèles du stéréoscope cosmoramaïque, appelé à un très-grand succès. Ce qui caractérise le nouvel appareil, ce sont les dimensions des deux prismes, devenus deux grandes plaques accolées l'une à l'autre. L'image unique est ainsi beaucoup mieux éclairée, la vision incomparablement plus facile, l'effet de relief plus saisissant dans une proportion considérable. On peut dire qu'on n'a encore rien vu tant qu'on n'a pas contemplé dans cet instrument magique les vues de Suisse de M. Ferrier. Le modèle anglais est plus compliqué et plus cher, mais aussi plus complet.

Il a l'avantage d'un éclairage permanent par réflexion, de pouvoir s'adapter immédiatement à toutes les vues, de constituer, quand il ne sert pas, une boîte fermée. Le modèle français est plus portable, plus élégant, et son prix dépasse à peine le prix des stéréoscopes ordinaires ; tous deux sont la propriété de M. Duboscq, à qui l'inventeur, M. Knight, a cédé ses droits.

— La Société s'ajourne ensuite au vendredi 17 octobre ; les mois qui vont suivre doivent être des mois d'exécution et non plus des mois de discussion. M. le président fait des vœux sincères pour que la moisson de chacun soit belle et abondante ; il annonce que les épreuves et appareils destinés à l'Exposition de Bruxelles doivent être déposés au secrétariat de la Société, rue Drouot, 11, le 24 juillet au plus tard.

E. MOIGNO,

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 21 juillet.

Nous avons peine à saisir quelque chose de la correspondance, dépouillée cependant par M. Flourens, tant la salle est agitée, tant les conversations particulières sont engagées de toutes parts.

— M. Auguste Durand, de Lunel, médecin principal de l'armée d'Orient, adresse une note sur la théorie de la gravité, de la gravitation et du magnétisme. C'est de la haute métaphysique à laquelle nous regrettons de ne pouvoir nous associer, malgré le bon souvenir que nous avons conservé de nos relations avec l'auteur; qu'on en juge! voici son point de départ :

« Supposons un *éther* répandu dans tout l'univers, entourant ainsi la matière de toutes parts et pénétrant dans tous les vides; supposons-le de qualité électro-positif relativement à cette matière; il est clair qu'il tendra à rallier entre eux les atomes, les corps et les masses de celles-ci, qu'il sera ainsi un agent de rapprochement universel, c'est-à-dire un agent de ce que l'on a appelé *l'attraction moléculaire, la gravité et la gravitation*. En considérant cet éther comme étant distinct du fluide électro-positif, par rapport auquel il serait électro-négatif, auquel dès lors il pourrait servir de gangue ou de matrice, et à la manière duquel il contribuerait à l'attraction moléculaire, on peut comprendre que cet éther, étant d'autre part, comme nous l'avons déjà dit, électro-positif relativement à la matière, puisse à la fois attirer et le fluide électro-positif et la matière dans leur état normal d'association, et dès lors exercer son action attractive à distance, comme dans les faits de gravité et de gravitation, sans faire *manifeste de phénomènes d'électricité*. » Voilà le début du manuscrit que M. Durand nous adresse de Constantinople, et nous avouons naïvement que cela n'est pas clair pour nous; qu'au contraire nous n'y *comprendons rien*; sa *Nouvelle théorie physique*, dont il a bien voulu nous donner un exemplaire, dépasse aussi notre intelligence.

— M. le docteur Davaine adresse une note sur la vitalité relative ou la résistance à la mort de la larve et des anguillules des vibrions, qu'il a découverts dans la nielle des blés; l'anguillule ou vibrion adulte a beaucoup plus de vitalité que la larve.

— M. Flourens offre, au nom de M. Duméril, le vénérable doyen des naturalistes de France, un exemplaire de son *Ichtyo-*

logie analytique ou classification des poissons selon la méthode naturelle, par tableaux synoptiques.

— M. Paul de Gasparin écrit de Bourbon-l'Archambault, que que la santé de son père continue à s'améliorer, quoique lentement.

— M. le général Morin lit un rapport sur la chaîne hydraulique flottante du R. P. Basiaco. Après une description générale de l'appareil, analogue à celle que nous avons déjà donnée, M. Morin rend compte des expériences faites sur le modèle construit aux frais de Sa Majesté l'Empereur, et installé sur la Seine, près du pont Marie. Les conclusions du rapport sont que la nouvelle machine hydraulique utilise environ 22 p. 100 de la force du courant, qu'elle pourra être employée avec quelque avantage à transmettre le mouvement à des usines installées sur les bords de la rivière, ce qui dispensera de faire sur l'eau des constructions dispendieuses; on pourra s'en servir aussi pour donner l'impulsion aux appareils dragueurs; mais la commission ne pense pas qu'elle soit applicable au remorquage des navires, parce qu'elle encombrerait le lit du fleuve. L'Académie, consultée, vote des remerciements au respectable abbé.

— M. Morin lit en outre une note sur des expériences faites au Conservatoire des arts et métiers avec une turbine de M. L.-D. Girard, destinée à utiliser l'eau des très-hautes chutes, et construite sur le principe de l'évacuation du fluide moteur par évase-ment rationnel, que nous avons déjà exposée. Jusqu'ici M. Girard avait surtout construit des turbines destinées à fonctionner dans les rivières, sous des chutes basses: deux appareils de ce genre sont installés dans l'usine de M. Ménier, à Noisiel-sur-Marne, et donnent les résultats les plus satisfaisants. Le passage des petites chutes aux grandes chutes ne pouvait pas se faire sans des difficultés qui ont été heureusement vaincues, et plusieurs nouvelles turbines fonctionnent, dans la ville de Gênes, chez des industriels qui reçoivent l'eau motrice des conduites de distributions de la ville, sous une pression de 50 mètres. C'est vraiment quelque chose de frappant que la variété d'applications dont est susceptible le principe formulé par M. Girard; ses appareils fonctionnent dans les conditions les plus différentes et presque les plus opposées: à Noisiel, chaque récepteur dépense journallement de 12 000 à 15 000 litres d'eau par seconde, sous une chute de 40 centimètres seulement; tandis qu'à Gênes, les récepteurs ne dépensent que 2 litres par seconde, sous une chute

ou pression de 50 mètres. Sous cette dernière chute, la roue de Noisiel dépenserait plus de 150 000 litres par seconde, c'est-à-dire plus de 7 500 fois le volume dépensé par les turbines de Gênes. Cette dernière combinaison a permis de résoudre un problème d'un immense intérêt, la distribution à domicile de la force en même temps que de l'eau. Les petites turbines qui dépensent si peu d'eau donnent sans peine la force de 1, 2, 3 chevaux, et suffisent parfaitement aux besoins de chaque petite industrie; c'est un progrès considérable, et qu'il importerait grandement de réaliser dans toutes les grandes villes. Ici plus de cheminées élancées, plus de craintes du feu, plus de fumée, plus de cendres inutiles; l'eau qui met en œuvre les outils sert ensuite aux besoins du ménage; il y a économie considérable, en même temps que propreté absolue et soulagement de l'ouvrier.

La turbine essayée au Conservatoire avait été calculée pour une chute de 50 mètres, mais la disposition des lieux et des bassins n'a pas permis de dépasser 12 mètres; il résulte des chiffres donnés par le frein : 1° que l'effet utile de la turbine de M. Girard sous des chutes qui ont varié de 4 à 42 mètres, et pour des volumes d'eau de 4 à 15 litres par seconde, ne s'est jamais abaissé au-dessous de 65 pour cent; 2° que cet effet utile diminue avec l'ouverture de la vanne, sans être jamais inférieure à 0^m,71 pour cent, lorsque la vanne est entièrement ouverte; 3° que, pour les chutes les plus considérables de 9 à 10 mètres, parmi celles dont on a pu disposer, et pour une complète ouverture de vanne, le rendement s'est élevé jusqu'à 76 pour cent. Ce sont évidemment de magnifiques résultats, qui font le plus grand honneur au jeune inventeur. Il veut, de son côté, que nous rendions hommage, en son nom, à M. Sarti, ingénieur distingué, chef du service des eaux de la ville de Gênes, qui l'a admirablement secondé et a fait de si heureuses applications de ses principes d'hydraulique.

— M. Georges Ville demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui, le 17 décembre 1855, et dans lequel, après s'être posé à lui-même cette question : A quel état se trouve l'azote assimilé par les plantes? il décrit les expériences par lesquelles il croit avoir démontré rigoureusement que l'azote absorbé et assimilé par les plantes est l'azote gazeux de l'atmosphère, au moins au delà d'une certaine période de la végétation, comme nous l'expliquerons en publiant complètement les nouvelles recherches de l'habile chimiste.

— M. Duchier annonce qu'il a adressé, à Son Excellence M. le

ministre d'État, des échantillons du vernis non inflammable, par lequel il espère pouvoir défendre les bois et les étoffes des ravages de l'incendie; il y a joint la description de ses procédés, afin qu'ils puissent être admis au concours Monthyon.

— M. Dumas est invité à s'adjoindre à une commission mixte, formée de membres choisis dans les cinq académies, et qui aura pour mission d'apprécier le mérite de divers mémoires relatifs à l'instruction des sourds et muets. Une des questions, fort grave en elle-même, posée par les auteurs des mémoires, est celle-ci : Faut-il continuer à isoler les sourds et muets ou ne serait-il pas opportun de les fondre avec les autres élèves, partant, de les faire participer à l'instruction commune des collèges et des lycées?

— M. le docteur Guillon adresse de nouvelles observations sur les pierres broyées avec son lithotriteur dans un temps très-court, quelquefois moins d'un quart d'heure, et sans accident !

— La Société géologique de Vienne fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la médaille qu'elle a fait frapper en l'honneur de M. William Haidinger. Nous avons été aussi privilégié que l'Académie des sciences, nous avons reçu en même temps qu'elle un exemplaire de cette belle médaille, qui fait beaucoup d'honneur à M. Lange, graveur de la Monnaie impériale. Celle offerte à l'illustre géologue, dans une séance solennelle, le 29 avril dernier, est en or, du poids de 50 ducats; celle de l'Académie et la nôtre sont en bronze; on voit, d'un côté, la tête parfaitement ressemblante du géologue; sur l'autre face, une mappemonde entourée des signes du zodiaque avec cette inscription : *Nie ermüdet, stille stehen*, Jamais fatigué, restez calme à votre poste. Ce mot charmant, emprunté de Schiller, est la devise chérie de M. Haidinger; il suffit seul aussi à peindre son caractère. Dans la séance dont nous venons de parler, on lui avait offert en même temps un album dans lequel trois cent cinquante-cinq personnes éminentes, des princes du sang, des prélats, des savants de toutes les villes de l'empire avaient inscrit leurs noms et déposé l'hommage de leur estime et de leur admiration. On lit à la première page : « A monsieur Guillaume Haidinger, conseiller de section, directeur de l'Institut géologique, chevalier de l'ordre impérial de François-Joseph, de l'ordre royal d'Albert de Saxe; au grand minéralogiste et physicien, au chef de file des amis des sciences naturelles à Vienne; au guide infatigable des excursions géologiques en Autriche; au fondateur de la Société de géographie; à celui qui a ouvert une ère scientifique nouvelle pour l'empire d'Autriche. »

On pardonnera à notre amitié de s'être quelque peu perdue dans ces détails, qui ne sont peut-être pas d'un intérêt assez général.

— M. Sédillot adresse une note sur ses nouveaux procédés de rhinoplastie avec des portraits photographiques pris avant et après l'opération, et qui prouvent tout le succès de la méthode, les heureux résultats qu'on peut en espérer.

— M. Chevreul résume de vive voix les nouvelles recherches qu'il a faites sur la matière ferrugineuse noire qui se dépose et forme des couches épaisses sous le pavé des grandes villes; comme cette question intéresse grandement l'hygiène des cités populeuses, nous la traiterons plus au long dès que M. Chevreul aura publié son résumé.

— M. Pelouze lit une note extrêmement intéressante sur la propriété que l'eau possède de dissoudre le verre. Cette propriété avait été reconnue et nettement décrite par Scheele et Lavoisier; et, chose singulière, il semble que, plus tard, elle ait été presque méconnue. Elle est cependant tout à fait certaine; si l'eau n'attaque que très-faiblement la surface des vases en verre dans laquelle on la renferme, elle dissout assez énergiquement jusqu'à lui faire perdre 2, 3, 10, 30 pour 100 de son poids le verre ou cristal pulvérisé auquel on la mêle. M. Pelouze a expérimenté sur un grand nombre d'espèces de verre nu de cristaux, et il a toujours constaté une dissolution énergique. La poudre de verre dévitrifié est celle qui résiste le mieux.

— M. Pelouze aussi a recueilli une certaine quantité du liquide brun que certains scarabées, le noir, par exemple, et le doré lancent par leur abdomen lorsqu'on les irrite; et il a reconnu, ce que l'odeur du liquide indiquait *a priori*, qu'il contient réellement une certaine proportion d'acide butyrique. Il rappelle à cette occasion que Pfaff a trouvé de l'hydrure de saécyle dans les larves de certaines chenilles qui vivent sur les saules. M. Duméril désirerait ardemment qu'on fit l'étude d'un liquide très-transparent qu'on rencontre dans l'abdomen des insectes appelés pétards, liquide que l'animal excité lance subitement sous forme de vapeur inflammable. Il est vraiment étonnant qu'on n'ait pas fait plus tôt une étude approfondie de ces diverses liqueurs animales, fabriquées dans les savants laboratoires de la nature vivante, ce serait une belle question à formuler en programme de prix, nous la recommandons à l'attention de l'Académie.

— M. Chevreul reprend la parole pour annoncer et analyser une fois encore ses recherches sur le suint qu'il poursuit depuis plus de

vingt ans, et qui l'ont amené à découvrir dans cette matière animale plus de vingt corps nouveaux. Il insiste surtout aujourd'hui sur la présence dans le suint de l'acide oxalique, de l'oxalate de chaux et de la potasse.

—En l'absence de M. Le Verrier, M. le maréchal Vaillant présente les six premières cartes des étoiles de l'écliptique, par M. Chacornac, astronome-adjoint de l'Observatoire. Les premières cartes de ce genre, dont Lalande avait donné la pensée dans un vœu célèbre, ont été entreprises il y a environ vingt ans par l'Académie de Berlin, qui les considérait comme un travail gigantesque exigeant le concours des astronomes de tous les pays.

Elles eurent pour premiers résultats de faire découvrir par M. Henke de Driessen la cinquième petite planète. L'élan était donné, et une ère nouvelle s'ouvrait pour l'astronomie. Vers 1847 M. Valz développa un plan dont l'exécution devait amener la découverte non pas seulement de quelques petites planètes, mais de toutes celles qui pouvaient se trouver entre Mars et Jupiter, et dans la zone de l'écliptique; ce plan fut renvoyé à l'examen de MM. Le Verrier et Cauchy; il supposait la formation préalable de cartes nouvelles des étoiles de l'écliptique, Vers cette même époque M. Valz fut assez heureux pour que M. Chacornac lui offrît ses services en qualité d'élève astronome, et lui proposât de travailler immédiatement à la confection des cartes tant désirées. Deux mois s'étaient à peine écoulés depuis la mise en train des cartes, qu'en septembre 1852 M. Chacornac découvrait une nouvelle planète. M. Valz enchanté de ce succès adressa à l'Académie les premières cartes de M. Chacornac, et demanda qu'elles fussent publiées aux frais de l'illustre Corps. Cette proposition n'eut pas de suites, malheureusement. L'Angleterre et l'Irlande se lancèrent alors dans la même voie. MM. Hind et Cooper travaillèrent avec une ardeur infatigable et laissèrent un instant la France bien en arrière. M. Chacornac a passé plus tard de l'Observatoire de Marseille à l'Observatoire de Paris, il a échangé le ciel si pur de la Provence contre le ciel brumeux de l'Isle-de-France, un service actif contre un service de volontaire; tout cela ne l'a pas empêché de continuer ses cartes, quoique plus lentement M. Le Verrier a décidé que la publication en serait immédiatement commencée, qu'elles seraient mises dans le plus court délai possible à la disposition des astronomes de tous les pays pour hâter la découverte des nouvelles petites planètes encore inconnues. Les cartes nouvelles sont beaucoup

plus complètes que les anciennes, leurs dimensions sont quadruples de celles de Berlin, l'échelle est de 50 millimètres pour chaque degré du ciel ; elles contiennent toutes les étoiles de douzième grandeur, et beaucoup de celles de treizième grandeur ; elles s'étendent au-dessus et au-dessous de l'écliptique jusqu'à cinq degrés en déclinaison et en ascension droite ; leur forme est carrée, cette disposition très-rationnelle permet de les rattacher à la sphère entière ; le nombre des étoiles inscrites ou dont la position est ainsi déterminée est déjà de plus de 125 mille ! Nous reviendrons bientôt sur les heureux résultats qu'on peut et qu'on doit attendre de ce travail gigantesque. Grâce à M. Chacornac, à M. Valz, à M. Le Verrier, la France reprend enfin sa place d'honneur et nous nous en réjouissons grandement.

— M. le maréchal Vaillant présente aussi à l'Académie un exemplaire d'un travail important de M. Grassi, pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu, sur le chauffage et la ventilation des hôpitaux, sur l'étude comparative des deux systèmes de chauffage et de ventilation établis à l'hôpital Lariboisière. Nous ne pouvons qu'enregistrer aujourd'hui les conclusions de l'auteur.

Chauffage. Sous le rapport du chauffage, les deux appareils établis à l'hôpital Lariboisière remplissent parfaitement le but que l'on s'était proposé ; ils présentent l'un et l'autre des avantages spéciaux ; cependant les poêles à eau chauffés par la vapeur doivent être préférés à la circulation d'eau, à cause de la facilité plus grande avec laquelle on règle le chauffage et de la rapidité avec laquelle on peut augmenter la température, quand les circonstances extérieures l'exigent.

La ventilation par appel est mauvaise ; elle ne remplit pas les conditions du cahier des charges : le système de MM. Thomas et Laurent par insufflation d'air donne au contraire une ventilation effective, double de celle qui était demandée par le programme ; elle est aussi obtenue à meilleur marché.

— M. Élie de Beaumont présente les recherches éminemment intéressantes de M. Dobson sur les rapports entre les explosions des mines, les influences météorologiques et les cyclones ou vents circulaires. Nous en donnons plus bas une analyse étendue. Ce travail fait le plus grand honneur au jeune professeur de Cambridge, qui a dû dépouiller des masses énormes d'observations météorologiques, nous espérons que l'Association britannique pour l'avancement des sciences l'encouragera et l'aidera à le continuer.

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Sur les rapports entre les explosions de gaz dans les houillères et les cyclones ou ouragans circulaires

Par M. Thomas DOBSON DE SAINT-JOHN'S collège, Cambridge.

Dans les houillères sujettes à explosion, il y a un écoulement constant de gaz hydrogène carboné, sortant par les innombrables petites fissures du charbon désagrégé et envahissant les galeries. La vitesse et la quantité de cet écoulement dépendent, toutes choses égales d'ailleurs, de la densité de l'air ou de la pression atmosphérique; il est plus grand quand la pression est moindre, et réciproquement. La proportion de gaz carboné ou grisou, contenu dans l'atmosphère des galeries, n'atteint jamais un chiffre déterminé sans qu'il y ait danger d'explosion; de sorte qu'il faut absolument maintenir un certain rapport entre la vitesse de ventilation et l'écoulement gazeux à l'intérieur des galeries, si l'on veut être assuré que l'atmosphère de la houillère n'atteindra pas la limite à laquelle elle commence à devenir explosive.

Le but du travail de M. Dobson a été de montrer l'influence qu'exercent les fluctuations extraordinaires de la pression et de la température atmosphérique pour troubler l'équilibre dont il vient d'être question entre l'infection par l'envahissement du gaz et la purification par la ventilation.

Ces fluctuations météorologiques peuvent contribuer de deux manières à rendre explosive l'atmosphère des houillères.

1° Pendant les périodes de temps relativement calme ou serein, lorsque la colonne de mercure reste durant plusieurs jours à une grande hauteur (de 763 millimètres ou environ), l'écoulement habituel du gaz se trouve arrêté par la grande densité de l'air extérieur, et la tension augmente à l'intérieur des fissures. Mais si à cette période de pression atmosphérique élevée succède une diminution considérable de la colonne barométrique, le gaz délivré tout à coup de la pression qui le retenait à l'intérieur, peut s'échapper en assez grande abondance pour rendre impuissants les moyens ordinaires de ventilation; et par conséquent *l'atmosphère de la houillère peut devenir explosive par une diminution subite de la pression atmosphérique.*

2° Même en supposant que le mécanisme de la ventilation reste le même, et que l'écoulement de gaz à l'intérieur de la mine n'ait rien d'anormal en vitesse et en quantité, il est évident que la ven-

tilation efficace ou l'effet utile de la ventilation varie en raison inverse de la température de l'air, on diminue quand la température augmente. L'efficacité de la ventilation, en effet, dépend principalement de la différence de température entre l'air extérieur et l'air intérieur des galeries. Une élévation considérable de température de l'air extérieur peut donc empêcher l'effet de la ventilation ou la rendre impuissante à aspirer la quantité de gaz qu'elle aspire dans les conditions normales; la proportion de grisou augmente alors, et l'*atmosphère de la mine devient explosive, parce que, par suite de l'élévation de température, elle ne renferme pas la quantité d'air nécessaire à la dilution du grisou.*

Il est donc certain, *a priori*, que l'explosion est toujours à redouter, lorsque le baromètre descend ou que le thermomètre monte subitement. La comparaison ou le rapprochement des faits d'explosions avec les données météorologiques confirme pleinement ces conclusions théoriques.

De 1743 à la fin de 1854 on compte cinq cent quatorze explosions survenues dans les seules houillères de la Grande-Bretagne, à des dates bien connues. Pour mettre d'abord en évidence le rapport entre ces explosions et les saisons de l'année, M. Dobson a eu recours à deux constructions graphiques.

Dans la première il a porté sur la ligne des abscisses douze longueurs égales, représentant les douze mois de l'année, et à l'extrémité de chaque longueur il a élevé une perpendiculaire proportionnelle au nombre d'explosions survenues dans le mois, Dans la seconde, les longueurs égales portées sur la ligne des abscisses représentent une durée de cinq jours, et les ordonnées sont encore proportionnelles au nombre d'explosions survenues dans chacune de ces durées de cinq jours. Les lignes brisées ainsi obtenues montrent à première vue que le nombre des explosions est réellement une fonction de la pression et de la température de l'air; qu'il croît en général quand la pression diminue ou que la température augmente, et réciproquement.

Le minimum d'explosions en un mois est de 23, et correspond à février, le minimum d'explosions en cinq jours est de 1 et correspond à la période du 20 au 25 janvier, période la plus froide de l'année.

Le maximum d'explosions en un mois est de 55, et tombe en juin; le maximum en cinq jours est de 12 et coïncide soit à la période du 9 au 14 juin, soit à celle du 9 au 14 juillet, périodes de

température en général plus élevée. On voit encore qu'en octobre, novembre et décembre les nombres d'explosions ne sont pas aussi petits qu'ils devraient l'être, si on ne tenait compte que de la température; et que, par conséquent, l'influence de la pression atmosphérique est alors l'influence prédominante; ces mois en effet sont ordinairement caractérisés par des raffales ou tempêtes correspondantes à des abaissements considérables et subits de la colonne barométrique.

Parmi les 514 explosions toutes fatales, ou qui ont causé la mort d'un ou plusieurs mineurs, on en compte 22 en 1850, 53 en 1851, 67 en 1852, 75 en 1853 et 77 en 1854; ces nombres sont vraiment effrayants; s'ils semblent aller sans cesse en augmentant, c'est sans doute parce que les cas d'explosions sont plus fidèlement enregistrés ou plus infailliblement publiés.

Jusqu'ici ce n'est encore qu'un aperçu vague; il fallait mettre rigoureusement en évidence les relations entre les explosions d'une part, entre les diminutions de pression et les élévations de température de l'autre. Or, voici la méthode que M. Dobson a suivie dans ce but :

Il a construit, pour plusieurs stations, depuis Bordeaux, au sud, jusqu'aux îles orcades, au nord de l'Écosse, les courbes annuelles de la pression barométrique à une échelle telle qu'une longueur de deux millimètres et demi portée sur la ligne des abscisses représente l'intervalle d'un jour. En outre de la courbe des pressions barométriques, il a construit les courbes des températures maxima et minima de chaque jour, de telle sorte que ces deux nouvelles courbes, comprenant, à très-peu près, entre elles, la courbe des pressions, on pût suivre d'un seul coup d'œil la marche des trois courbes. Ces tracés faits, M. Dobson a donné à chaque espace compris, d'une part, entre les ordonnées du commencement et de la fin de chaque jour, de l'autre entre les deux courbes de température une teinte plus ou moins foncée, proportionnelle au nombre des explosions survenues ce jour-là. On embrasse ainsi d'un seul regard pour un jour quelconque les variations de pression et de température, et les cas d'explosions plus ou moins fréquents. Or, ce rapprochement très-simple suffit à constater qu'il est très-peu d'explosions qui ne soient accompagnées ou mieux précédées des deux ou de l'une au moins des circonstances que nous avons signalées comme favorisant l'écoulement du grisou, la diminution brusque de la pression ou l'élévation brusque de la température de l'air. Pour citer un cas très-

remarquable de ce genre de coïncidences, nous dirons que le passage sur l'Angleterre de la grande onde de novembre 1854, dont la marche a été si habilement suivie par M. Liais, et qui s'est terminée par la tempête de la mer Noire, a été signalée par cinq exploisions arrivées coup sur coup, dans cinq mines différentes, et en quatre jours, c'est-à-dire pendant la durée de la grande dépression du niveau barométrique causée par cet ouragan.

Les ouvriers mineurs de France et d'Angleterre ont remarqué, depuis bien longtemps, que les gaz inflammables sortaient en plus grande abondance des fissures des couches, et tendaient davantage à envahir les galeries lorsque le baromètre était très-bas, ou que le vent soufflait plus chaud du sud ou du sud-ouest. On trouve ces observations consignées, à plusieurs reprises, dans les rapports présentés aux Chambres des lords et des communes en 1834, 1852, 1853 et 1854, par les sous-comités chargés des enquêtes sur les accidents des houillères.

Mais il est un phénomène météorologique sur lequel M. Dobson appelle l'attention parce qu'il se rattache d'une manière plus particulière encore et plus constante aux explosions des mines. Il s'agit des vents ou ouragans circulaires appelés vulgairement cyclones. Le centre du cyclone correspond à une sorte de vide d'air caractérisé et signalé par une dépression notable du mercure dans le baromètre ; et l'on comprend que, si ce centre ou ce vide vient à passer sur le lieu occupé par une houillère, il doit amener et la sortie plus abondante du grisou et l'explosibilité de l'air des galeries.

M. Byam Martin a démontré que les vents des équinoxes sont des cyclones ; MM. Redfield, Reid, Piddington, etc., sont arrivés à la même conclusion relativement aux ouragans qui, après avoir pris naissance sur l'océan Atlantique et s'être chargés de vapeurs par leur contact avec les eaux chaudes du *gulf stream*, viennent fondre sur les continents de l'Europe occidentale ; M. Dove a vu que les ouragans des côtes de l'ouest de l'Europe commencent par un vent chaud du sud-est, du sud ou du sud-ouest, accompagné d'une dépression plus ou moins considérable de la colonne barométrique, et se terminent par un vent froid du nord-ouest ou du nord. En général, enfin, tous les ouragans qui, partis de l'Océan, s'avancent vers les côtes de l'Europe, sont des cyclones, accompagnés d'une dépression barométrique plus ou moins profonde, d'une élévation de température plus ou moins grande, qui, par conséquent, doivent ou peuvent déterminer l'issue des gaz inflam-

mables et les explosions qui en sont la suite. La grande vague atmosphérique de novembre 1854 était un véritable cyclone, et nous rappellions tout à l'heure que sa présence, en Angleterre, avait été marquée par cinq explosions.

Les documents réunis jusqu'à ce jour par M. Dobson prouvent déjà très-suffisamment qu'il y a un rapport intime entre les cyclones et les invasions de grison, de telle sorte que l'on puisse dans le plus grand nombre des cas conclure du fait constaté de l'explosion à la présence non remarquée du cyclone, et réciproquement. S'il parvient à obtenir pour la France ce qu'il a obtenu pour l'Angleterre, les dates précises des explosions, il lui sera facile, il en a la certitude, de les rattacher le plus souvent aux influences météorologiques que nous venons d'énumérer, et auxquelles elles sont liées comme la cause à l'effet, au moins dans la condition de leur production normale, lorsqu'elles ne sont pas le résultat d'un accident ou cause matérielle déterminée.

Les recherches de M. Dobson sont d'autant plus opportunes que dans ces derniers jours les feuilles publiques de l'Angleterre ont signalé trois explosions nouvelles dont l'une a fait 112 victimes; elles sont survenues en juillet, c'est-à-dire, dans le mois du nombre maximum des explosions, et alors que la température était très-élevée.

M. Dobson tire de ses recherches les conclusions pratiques suivantes :

1° Il est aussi nécessaire pour le mineur que pour le marin de consulter avec le plus grand soin le baromètre et le thermomètre. 2° Les précautions à prendre si l'on fait descendre les ouvriers dans les puits, alors que le baromètre est très-bas ou le thermomètre très-haut, doivent être excessives; il y aurait témérité à ne pas suspendre les travaux si la chute du baromètre ou l'élévation du thermomètre ont été subites. 3° Des observations barométriques et thermométriques faites à l'ouverture des puits, des mines, à des intervalles réguliers et suffisamment rapprochés présentent un si grand intérêt, ou plutôt sont si absolument nécessaires, que les administrations devraient les imposer. 4° Ces recherches sont une preuve nouvelle et frappante de l'utilité des observations météorologiques faites suivant les anciennes méthodes, utilité si légèrement et si gratuitement niées dans une discussion récente de l'Académie des sciences.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Uchatius, officier supérieur au service de l'empire d'Autriche, avait proposé au gouvernement français l'acquisition d'un procédé de conversion directe de la fonte en acier fondu, dont il se croyait l'inventeur. La commission chargée d'examiner cette proposition et d'essayer le procédé, a fait un rapport dont nous extrayons les renseignements suivants :

« Le procédé de M. Uchatius est d'une exécution simple, il n'exige pas en combustible et en main-d'œuvre plus de frais que la conversion de l'acier, il en exige moins que la conversion de la fonte en fer. Les aciers fondus obtenus par le nouveau procédé paraissent propres à remplacer le fer avec beaucoup d'avantage dans la confection des essieux, des tiges des pistons, des bielles, de toutes les pièces, en un mot, qui doivent résister à des efforts de pression transversale et à des chocs modérés; ils peuvent remplacer dans presque tous les autres usages les aciers fondus de seconde qualité, mais il n'est pas probable qu'ils puissent être employés aux usages spéciaux pour lesquels les aciers fondus de première qualité sont recherchés en raison de leur parfaite homogénéité. Le nouveau procédé repose sur des idées émises depuis longtemps en France et en Angleterre, par Réaumur, Hassenfratz, Clouet, Muschet et Magin, etc., M. Uchatius réussira-t-il mieux que ses devanciers? Les expériences faites permettent de l'espérer, il faut cependant attendre, pour se prononcer, un essai de fabrication en grand. » Ces prémisses posées, nous avons été surpris de voir la commission conclure qu'il n'y a pas lieu de donner suite à la proposition faite par M. Uchatius, de vendre son brevet au gouvernement.

— La *Science* annonçait, un peu malicieusement, que le lac de la Serpentine, au bois de Boulogne, avait perdu toutes les truites, tous les saumons que M. Coste montrait naguère avec un noble orgueil. Suivant les uns, une légion de brochets aurait envahi le lac et dévoré ses hôtes paisibles; suivant les autres, les pauvres

poissons seraient morts de faim ou de misère, parce qu'ils n'auraient pas trouvé au fond du lac les herbes et les mollusques indispensables à leur nourriture et à leurs habitudes.

— Voici comment M. Coste répond par l'organe du *Moniteur* à l'assertion trop légère de la *Science* :

« Avant-hier, mardi, vers deux heures, une société nombreuse et choisie s'était réunie au bois de Boulogne, sur les bords du lac supérieur, pour assister à une nouvelle pêche, destinée à constater encore une fois les résultats de l'importante expérience de pisciculture que M. Coste, membre de l'Institut, y poursuit depuis bientôt deux ans. L'épervier, jeté du haut du rocher de la cascade, a amené en quelques instant sur le rivage une assez grande quantité de truites, saumons, ombres, pour que les baquets apportés pour les recevoir ne pussent plus suffire à les contenir vivants. Il a fallu avoir recours à une pompe d'arrosage, afin d'injecter de l'air dans l'eau, pour permettre à chacun des spectateurs d'observer à loisir ces poissons, au développement desquels la température de 26 degrés, à laquelle s'élève pendant l'été l'eau du lac, n'a été nullement préjudiciable. »

— Jamais, dit le *Bulletin de Paris*, notre Jardin-des-Plantes n'aurait été plus richement approvisionné d'animaux rares et curieux ; on y compte onze lions, deux hyènes, un tigre royal, deux panthères, deux jaguars, un oulot, sept ours, un guepard, etc., deux vaches sans cornes, sept yaks, trois buffles, trois giraffes, un éléphant, deux hippopotames, treize zèbres, des lamas, des apagas, un tapir, des sangliers, des antilopes, des gazelles, etc., et la plus riche collection d'oiseaux vivants qu'on ait jamais vue : quatre condors, des aigles des autruches, etc. Parmi les singes on admire surtout le grand chimpanzé, sujet très-rare et très-extraordinaire.

— On vient, à Londres, d'attacher au bureau général de santé plusieurs médecins sanitaires qui devront :

1° Étudier la localité dans ses conditions de salubrité antérieure et actuelle ; déterminer la hauteur, l'inclinaison et la nature du sol, les cours d'eaux superficiels ou souterrains, les données météorologiques, la proportion des terrains bâtis, aux terrains déserts, des terrains pavés aux terrains non pavés ; l'état et la disposition des égouts, la quantité, le mode de distribution et la qualité des eaux potables ; le nombre et la nature des établissements industriels ou manufacturiers ; l'état des habitations destinées aux classes pauvres, des bains et des lavoirs publics, des

abattoirs, la propreté des rues et des marchés. 2° Prendre note toutes les semaines, et en temps d'épidémie, jour par jour, du chiffre des malades et des morts dans leur district; examiner de temps à temps l'état des eaux potables, des lieux de sépulture, etc. Fournir des rapports hebdomadaires sur la classification des décès, par âge, par genre de mort, par localité; sur les maladies régnantes de quelque importance; sur les causes d'insalubrité qui exigeraient une prompte intervention de l'autorité. 3° Résumer à la fin de chaque année, dans un rapport général, toutes les transactions sanitaires. Revêtus d'un caractère public, et dignement rémunérés, les médecins sanitaires de la ville de Londres rendront d'immenses services à l'hygiène publique.

— La glace devient de plus en plus, pour l'Amérique, un objet de commerce considérable, dont Boston est le centre principal. Le total de l'exportation en 1855 s'est élevé à 150 000 tonnes, (300 000 000 de kilogrammes); les deux tiers de cette quantité énorme de glace ont été consommés dans les provinces sud des États-Unis, le troisième tiers a été transporté dans l'Amérique du Sud et les Indes occidentales. La consommation en glace des principales villes de l'Amérique du Nord est évaluée comme il suit : Boston, 60 000 tonnes; New-York, 300 000 000; Philadelphie, 200 000; Baltimore, 45 000; Washington, 20 000; Charleston, 15 000; Mobile, 15 000; Nouvelle-Orléans, 40 000; Saint-Louis, 25 000; Cincinnati, 25 000.

— La perte totale causée aux entrepreneurs ou armateurs américains par les désastres maritimes, pendant six mois, du 1^{er} janvier au 30 juin de cette année, s'élève à la somme énorme de 15 890 000 dollars, près de 48 000 000 fr.

— Le nouveau paquebot à vapeur, *Himalaya*, a franchi à travers l'Atlantique la distance d'Halifax à Portsmouth en huit jours, trois heures quinze minutes; jamais encore on n'avait atteint une si grande vitesse.

— L'Académie des sciences et lettres de Montpellier a mis au concours, pour 1858, la question suivante : Existe-t-il des aliments qui méritent le nom de respiratoires? En cas d'affirmative, déterminer leur nature et poursuivre leurs transformations depuis le moment de leur introduction dans les voies digestives jusqu'aux dernières combinaisons qui ont lieu dans l'acte respiratoire. Le prix est de 500 fr. Le concours relatif à l'étude chimique des vins et des divers produits formés pendant la vinification est prorogé jusqu'au 1^{er} novembre.

— Le Conservatoire impérial des arts et métiers a recueilli à l'Exposition universelle de 1855 un assez grand nombre d'échantillons de produits agricoles et de produits minéraux des diverses contrées du globe, pour en faire des collections spéciales; ces collections sont ouvertes depuis le 27 du mois dernier, les jeudis et les dimanches, de dix à quatre heures, comme les autres galeries de cet établissement, ainsi que la salle des machines en mouvement et celle des expériences, dont l'installation vient d'être complétée. MM. les ingénieurs pourront consulter dans la salle du Portefeuille industriel, tous les jours à l'exception du lundi, de dix à trois heures, un nombreuse collection de dessins des machines les plus importantes, notamment de celles qui ont figuré à l'Exposition dernière.

— Une dépêche télégraphique du cap Breton, datée du 8 juillet, annonce que le navire expédié par la Compagnie du télégraphe de New-York, *Terre-Neuve-et-Londres*, dans le but de tâcher de retrouver le câble télégraphique sous-marin perdu dans le golfe Saint-Laurent, vient de revenir ici, après avoir réussi à retirer de la mer, en bon état, une partie considérable du câble; et va se rendre immédiatement avec ce câble à New-York.

— On annonce que M. Brett, ingénieur et concessionnaire du télégraphe sous-marin destiné à relier les deux continents, vient de quitter Paris. Il se dirige sur Gênes et Cagliari, afin d'assister, avec M. Delamarche, ingénieur hydrographe de la marine impériale, et plusieurs autres personnes expérimentées, à la pose du câble sous-marin.

Le navire à vapeur *Dutchman*, ayant à son bord une longueur de câble de 300 kilomètres environ, destiné à relier la Sardaigne à l'Algérie, avait quitté Londres le 12 du mois dernier; mais les vents contraires l'ont obligé à relâcher à Plymouth, d'où il est reparti le 17 du même mois dans les meilleures conditions.

L'avis à vapeur de l'État, *le Tartare*, est arrivé déjà à Cagliari, et toutes les précautions ont été prises pour assurer le succès de cette importante opération.

— On écrit de Saint-Margaret-Hope (îles Orcades), au *Shipping-Gazette*, le 21 juillet:

« On a trouvé, le 15 de ce mois, sur la côte E. de cette île, un bloc de bois d'environ 12 pouces de long et de 9 pouces de diamètre, ayant un trou dans le centre où se trouvait une fiole de verre dans laquelle on avait placé un morceau de papier contenant les mots suivants: « Voyage de S. A. I. le prince Napoléon,

yacht impérial la *Reine Hortense*, commandé par M. de la Roncière, capitaine de la marine impériale. Ce papier a été jeté à la mer, le 26 juin 1856, par 9°, 39' de latitude, et 9°, 17' de longitude du méridien de Paris. Toute personne qui le trouvera est priée de le remettre au consul français le plus près de la place où il sera trouvé. »

Ces mots étaient écrits en français, latin et anglais (il y a évidemment erreur dans le chiffre de la latitude).

D'après les nouvelles données par le *Moniteur* du dimanche 27 juillet 1856, il est évident que la latitude d'où le bloc a été jeté était de 59°, 39'. C'est d'ailleurs ce que le livre de bord éclaircira au retour de l'expédition, que des lettres particulières datées du 15 juillet de Reikiavik, en Islande, annoncent devoir s'effectuer vers le 15 septembre prochain.

M. Babinet, dans la séance de l'Institut, a fait connaître ce premier fruit de l'expédition, savoir que les courants seront désormais reconnus dans toutes les mers au moyen de blocs de sapin d'environ 30 centimètres de long et d'un diamètre à peu près égal, contenant une fiole préservée ainsi du choc des glaces et indiquant exactement le point où le bloc a été jeté à la mer. Déjà M. Daussy, pour l'Atlantique, a tracé la marche des courants par les bouteilles confiées capricieusement à la mer. Le bloc recueilli aux Orcades (et chose remarquable, à l'est de l'île, tandis que la *Reine Hortense* naviguait à l'ouest) indique des courants allant presque exactement à l'est, tandis que la carte de M. Duperrey et celle de M. Findlay les donnent allant du sud-ouest au nord-est. Espérons que désormais tout navire de quelque importance se fera un devoir, à chaque fois qu'il fera le point, de concourir à la détermination importante des courants océaniques par un bloc de sapin jeté à la mer à cet instant. Le profit futur pour la navigation en sera incalculable. Ce sera un honneur pour le voyage du prince Napoléon et pour la commission scientifique qui y est annexée d'avoir pris l'initiative de ce genre de déterminations nautiques.

M. Babinet a fait remarquer que, pour plus de sûreté, l'indication du point de départ devait être contenue dans un papier inséré dans un tube scellé à la lampe et placé dans la fiole que contenait le trou cylindrique percé dans le bloc de sapin, avec un bouchon ordinaire par-dessus. Ayant nous-même pris part, dit-il, à la direction de cette partie des objets fournis à l'expédition, qui était munie d'une lampe d'émailleur, nous pensons que la trop petite

ouverture donnée au goulot des fioles a seule empêché cette double précaution, qui est d'autant plus nécessaire que les bouteilles transmises au dépôt de la marine ont laissé souvent infiltrer l'eau, et que l'écriture en est devenue illisible. Avec le tube scellé renfermé dans la fiole, il n'y a plus rien à craindre. Dans les régions polaires, les bouteilles, à moins d'être en métal, ne résisteraient pas au choc des glaces.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant des résultats scientifiques du voyage du Prince qui, sans doute, est parti actuellement pour le Cap Nord. Il sera porté par l'embranchement d'eau chaude qui se détache du gulf-stream, et qui va, par le Cap Nord, longer le nord de la Sibérie jusqu'au détroit de Behring. C'est là que les blocs à fioles nous promettent de curieuses notions sur les courants.

On parle de sondes poussées à 4 600 mètres dans les mers d'Islande, tandis que dans la mer du Nord on a fond partout. Attendons. »

— M. Pasteur, doyen de la Faculté de Lille, vient de prendre une heureuse détermination. Il a fait afficher l'avis suivant dans le local de la Faculté des sciences de Lille :

« Le doyen de la Faculté des sciences, professeur de chimie, considérant qu'il est certaines parties de cette science dont l'exposition orale ne peut être bien comprise des élèves, lorsque ceux-ci n'ont pas assisté aux opérations faites sur une grande échelle, et voulant d'ailleurs donner à l'enseignement de la chimie le caractère que réclame plus particulièrement une ville située au centre ou à proximité des établissements industriels les plus prospères et les plus variés, s'est décidé à faire chaque année, en compagnie des élèves inscrits de la Faculté, une ou plusieurs excursions dans le but de visiter les usines du nord de la France, de la Belgique ou de la frontière d'Allemagne.

« Le départ pour la première de ces excursions est fixé à mardi prochain, 22 juillet. On se rendra directement à Liège.

— M. Borie signale dans la *Presse* la présence au concours agricole de Chelmsford d'une locomotive toute nouvelle et très-originale, en ce qu'elle porte ses rails avec elle. Lorsqu'elle est arrivée à l'entrée d'un champ labouré, d'une prairie, ou sur un terrain quelconque, le mécanicien lâche la vapeur : aussitôt, la merveilleuse machine jette au-devant de ses roues les rails sur lesquels elle doit glisser ; après son passage, les rails se relèvent pour aller de nouveau s'étaler respectueusement, comme un

tapis de fer, sous les pas majestueux de cette reine triomphante ; la locomotive va, vient, tourne avec une surprenante facilité sur un terrain où son propre poids devrait l'enterrer jusqu'aux moyeux. C'est vraiment un spectacle ravissant dont il est bien fâcheux que Paris ait été privé cette année.

— L'observation suivante donnera une idée de ce que peut entre les mains de M. Maisonneuve la médecine opératoire :

Fortin (Auguste), âgé de quarante-deux ans, tisseur, entra le 23 avril à l'hôpital de la Pitié, dans le service de M. Maisonneuve. Il était affecté d'un cancroïde végétant qui avait envahi l'os maxillaire supérieur droit, l'œil du même côté, ainsi que toutes les parties molles de la joue correspondante. Il résultait de cette dégénérescence une tumeur volumineuse qui occupait la presque totalité du côté droit de la face. Malgré la profondeur et l'étendue de la maladie, M. Maisonneuve ne crut pas impossible de tenter une opération qui fut en effet exécutée le 28 avril.

Le malade étant soumis au chloroforme, M. Maisonneuve cerna toute la base de la tumeur par une longue incision courbe qui, partant de la région frontale, descendait sur le dos du nez, puis sur la lèvre supérieure dont elle ne respecta que le bord muqueux ; puis, se prolongeant horizontalement jusque près de l'oreille, elle remonta sur l'os de la pommette et regagna son point de départ en circonscrivant le bord supérieur de l'orbite. Après quelques ligatures jetées sur les artérioles qui fournissaient du sang, l'opérateur divisa avec la scie à chaîne la voûte palatine et l'os de la pommette, coupa les os du nez avec la pince incisive, détacha le voile du palais et enleva d'un seul bloc l'os maxillaire supérieur, l'œil, la moitié droite du nez et la joue correspondante. Après cette énorme mutilation, il n'était pas possible de songer à une restauration autoplastique. Aussi M. Maisonneuve se borna-t-il à un pansement simple avec de la charpie. La fièvre traumatique se développa sans intensité excessive, la suppuration s'établit franchement et la cicatrisation suivit une marche régulière. Il restait toutefois un énorme hiatus par lequel la langue, le voile du palais, le pharynx étaient vus à découvert. M. Maisonneuve ne songea même pas à tenter une restauration autoplastique. Il fit appel à l'habileté bien connue de M. Charrière qui, par une prothèse ingénieuse, reconstruisit un visage complet en remplaçant les paupières, l'œil, la joue, le nez et la voûte palatine.

Le malade, qui est sorti de l'hôpital le 14 juillet, parle avec une netteté parfaite, mange avec facilité, et grâce à son visage artifi-

ciel, se promène dans les rues et se mêle à la foule sans que rien attire sur lui l'attention.

Quatre autres malades, dans des conditions plus ou moins analogues, sont actuellement en traitement dans les salles de la Pitié, et c'est vraiment une chose intéressante à voir que l'innocuité de ces énormes mutilations de la face, pourvu qu'on ne complique pas l'opération principale par des opérations accessoires d'autoplastie. Dans ses entretiens cliniques, M. Maisonneuve insiste beaucoup sur ce point et les considérations que nous lui avons entendu exposer nous ont paru dignes d'être méditées.

« Beaucoup de chirurgiens, dit-il, s'effraient de nos opérations, qui cependant n'ont d'autre but que d'arracher à une mort horrible et inévitable des malheureux dévorés par le cancer, et ces mêmes chirurgiens exaltent des opérations d'autoplastie beaucoup plus dangereuses, qui n'ont d'autre résultat que de masquer une difformité. On a même qualifié nos opérations de chirurgie dévastatrice, et décoré celles d'autrui de chirurgie réparatrice. Mais quand au lieu de se payer de mots on scrute le fond des choses, on ne tarde pas à voir que la vraie chirurgie est bien plutôt celle qui lutte énergiquement contre un mal redoutable dans le but de conserver la vie, que celle qui, dans un but de simple coquetterie, expose les jours du malade. » (*Moniteur des hôpitaux*.)

— Le mémoire présenté au gouvernement, sur la nécessité d'une expédition nouvelle à la recherche des restes de l'*Erebus* et du *Terror*, a été pris en considération par l'Amirauté; aucune détermination n'a encore été arrêtée, mais le projet semble sourire ou du moins n'a pas été rejeté.

— M. Robert Houdin s'est effrayé à son tour de la réclamation de M. Vérité, et il nous écrit de Blois une lettre dont nous extrayons le passage suivant : « M. Vérité veut que vous constatiez qu'une de mes inventions, les sonneries électriques, ainsi que les perfectionnements que mon fils y a apportés, ait été déjà réalisée par lui. Nous avons donc été bien inspirés, mon fils et moi, en plaçant nos droits sous la protection d'un brevet d'invention. Sans cette précaution nous courions le risque de passer pour plagiaires. C'est à M. Vérité à prouver maintenant que son brevet est antérieur aux nôtres; jusque-là, M. Detouche, l'habile constructeur restera propriétaire exclusif de notre invention qu'il a seul droit d'exploiter. »

PHOTOGRAPHIE.

Sur l'emploi de l'acide phosphorique en photographie

Par M. MAXWELL-LYTE.

L'acide phosphorique dont je vous ai parlé, promet beaucoup pour l'avenir de la photographie, et j'ai à vous dire à présent qu'en l'essayant je trouve qu'il remplace parfaitement l'acide acétique, qu'il est en plusieurs cas supérieur à cet acide. Par exemple, je fais une excellente combinaison révélatrice en prenant 1 gramme d'acide pyrogallique, 500 grammes d'eau, 6 centimètres cubes d'acide phosphorique, pesanteur spécifique 1,06 (quand je parle de l'acide phosphorique, je veux toujours parler de l'acide à trois atomes d'eau (3H O Ph O^3); je ne doute pas qu'il ne réussisse parfaitement à remplacer l'acide acétique dans le mélange avec le protosulfate de fer ainsi que dans le procédé de papier ciré. J'ai déjà trouvé aussi des résultats qui promettent beaucoup pour mon procédé de conservation des plaques collodionnées par les temps chauds et pendant un temps considérable, par l'addition d'une très-petite quantité d'acide phosphorique.

Il est assez remarquable de voir combien cet acide ressemble à l'acide citrique dans ses réactions photographiques, et surtout dans les combinaisons révélatrices. Il produit des négatifs intenses avec des tons noirs du même caractère, avec cette seule différence qu'ils ont une plus grande tendance à passer à l'état positif, mais en même temps ils ne perdent pas du tout les noirs.

Je crois que l'acide phosphorique dont se sont servis MM. Girard et Davanne était peut-être souillé par quelque substance étrangère, car je vois qu'ils le citent comme nuisible et annulant complètement l'action révélatrice de l'acide pyrogallique. Je dois ajouter qu'en essayant une dissolution de l'acide monobasique, l'acide glacial, je n'ai pas pu réussir. N'était-ce pas peut-être parce que l'acide n'avait pas été encore converti en acide tribasique? Celui que j'ai employé a été fait par la précipitation du phosphate de chaux avec l'acide sulfurique. Peut-être l'acide arsénique pourrait-il réussir de la même manière.

Si l'on veut préparer du papier au phosphate d'argent sans albumine, un très-bon bain de salage sera le suivant :

Eau.....	1 0000 grammes
Phosphate de soude.....	65 —
Tartrate double de soude et de potasse (sel de seignette)	16 —
Sucre de lait.....	50 —

Le sel de seignette remplace ici l'acétate de soude pour le ton, avec certains avantages ; mais si l'on en met une plus grande quantité, il paraît retarder la vitesse d'impression.

L'extraction des résidus d'argent de l'acide phosphorique est extrêmement simple ; il suffit pour cela d'ajouter au liquide très-soigneusement, et en prenant garde de n'en pas mettre un excès, de l'acide chlorhydrique jusqu'à ce que tout l'argent soit précipité comme chlorure. Si les épreuves ont contenu du nitrate d'argent libre, c'est-à-dire si elles n'ont pas été lavées dans l'eau pure avant d'être fixées, l'addition de l'acide chlorhydrique met en liberté de l'acide nitrique, qu'il faut neutraliser par du phosphate de soude ; mais cela ne paraît faire aucun mal : seulement l'épreuve prend de cette façon un ton plus rouge.

J'ai déjà essayé l'ammoniaque, comme M. Girard le proposait à la dernière séance ; mais il y a quelques difficultés dans son emploi : son odeur pénétrante est très-nuisible ; elle agit sur la colle de plusieurs espèces de papier, en les ramollissant ; elle produit de mauvais effets sur le papier préparé, en lui donnant rapidement une teinte brune, et enfin son extrême volatilité est encore un désavantage.

Pendant que les épreuves sont dans le bain d'acide phosphorique, il faut avoir soin de les conserver à l'obscurité, surtout au commencement. Il y a même certains avantages à avoir deux bains d'acide phosphorique : l'un, pour dégager l'épreuve de son excès de phosphate d'argent ; l'autre, pour agir comme une grande espèce de premier bain de lavage ; par ce moyen on arrive au même résultat sans employer un aussi grand nombre de lavages. Mais, en tous les cas, on n'est jamais obligé de laver autant avec ce procédé qu'avec celui de l'hyposulfite.

Il faut avoir soin que le papier employé, le phosphate de soude, l'acide nitrique, l'eau, etc., ne contiennent pas la moindre trace de chlorures, iodures, bromures, etc.

Le bon papier Saxe est parfait pour cette opération. Il est singulier de voir que l'épreuve déjà lavée, étant placée dans un bain de chlorure de sodium pur, au lieu de l'être dans le sel d'or, puis étant lavée et séchée, montre de très-beaux tons chauds et foncés. Il est difficile d'expliquer le changement qui se produit dans cette opération. (*Extrait d'une lettre à M. le président de la Société française de photographie et insérée dans le Bulletin.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 28 juillet.

M. Rouget croit avoir trouvé une démonstration extrêmement simple du célèbre théorème de Fermat; elle est renvoyée à l'examen de M. Hermite.

— M. Flourens, au nom de M. Lartet, que les fouilles faites par lui à Sansan ont rendu si célèbre, communique une note pleine d'intérêt relative à la découverte d'un nouveau singe fossile :

« Il y aura bientôt vingt ans que j'ai annoncé la découverte alors nouvelle et inattendue d'un singe fossile dans le dépôt tertiaire d'eau douce de Sansan. C'était un singe de la petite espèce, et il s'agit, cette fois, d'un très-grand singe de la tribu des *simiens*, ou singes supérieurs, d'un animal dont la taille, à bien calculer ses proportions, devait surpasser celle de nos chimpanzés adultes vivants.

Cette intéressante découverte est due à M. U. Fontan de Saint-Gaudens (Haute-Garonne), naturaliste instruit qui s'occupe avec zèle à rechercher, dans la contrée qu'il occupe, tout ce qui peut contribuer aux progrès des études paléontologiques. Les restes fossiles du singe, dont il est ici question, proviennent d'un banc d'argile marneuse en exploitation au bas du plateau sur lequel est bâtie la ville de Saint-Gaudens, et à l'entrée de la plaine de Valentine qui s'étend de là jusqu'aux premiers contreforts des Pyrénées. M. Fontan a recueilli, dans le même lieu, des ossements de *macrotherium*, de *rhinocéros*, de *dicrocerus elegans*, etc, qui m'ont paru identiques aux espèces des mêmes genres antérieurement découvertes à Sansan. Du reste, ces mammifères appartiennent essentiellement à nos terrains tertiaires moyens (miocène), car on retrouve également leurs débris dans les falaises de la Touraine.

Les morceaux de ce singe, que M. Fontan m'a chargé de présenter, en son nom, à l'Académie, consistent en deux moitiés d'une mâchoire inférieure tronquées dans leurs branches montantes, et une portion détachée de la symphyse qui les réunissait. On a trouvé avec ces fragments un *humerus* épiphysé à ses deux extrémités. »

Nous regrettons de ne pouvoir suivre M. Lartet dans la description détaillée qu'il donne des restes éminemment intéressants du singe fossile, et qu'il a eu la bonté de nous communiquer : nous passons forcément à ses conclusions.

« En résumé, le nouveau singe fossile vient évidemment se placer, avec des caractères supérieurs à certains points de vue, dans le groupe des *simiens* qui comprend déjà le chimpanzé, l'orang, le gorille, les gibbons et le petit singe fossile de Sansan (*pliopithecus antiquus*). Il diffère de tous ces singes par quelques détails dentaires et plus manifestement encore par la hauteur plus considérable et la direction probablement plus verticale de la symphyse qui entraînait nécessairement un raccourcissement notable de la face; les dimensions si réduites des incisives et la récurrence des canines laisseraient déjà entrevoir un naturel timide et des habitudes peu agressives; tandis que le grand développement des molaires indique un régime essentiellement frugivore. Le peu que l'on connaît, d'ailleurs, de l'ossature des membres dénote également plus d'agilité que d'énergie musculaire. On serait donc ainsi conduit à supposer que ce singe de très-grande taille vivait habituellement sur les arbres, comme le font les gibbons de l'époque actuelle; aussi proposerai-je de le désigner par le nom générique de *dryopithecus* (de *drus*, arbre-chêne, et *pithecus*, singe), en le dédiant, comme espèce, au naturaliste éclairé à qui la paléontologie est redevable de cette importante acquisition. Ce serait le *dryopithecus Fontani*.

Nous aurons ainsi un nom de plus à ajouter à la liste des singes fossiles qui comprend déjà, en Europe, six espèces distinctes, savoir :

En France, le *pliopithecus antiquus*, Gerv. de Sansan, et le *dryopithecus Fontani* de Saint-Gaudens, tous les deux des terrains tertiaires moyens (miocène falunien).

Le *semnopithecus monspessulanus*, Gerv. du terrain tertiaire supérieur de Montpellier (pliocène marin ancien), indiqué par une canine et trois molaires.

En Angleterre, le *macacus eocenus*, Owen, du terrain tertiaire inférieur (*Eocène*) de Kyson en Suffolk, espèce indiquée par un fragment de mâchoire et une dent molaire.

Le *macacus pliocenus*, Owen, indiqué aussi par une seule molaire, du terrain tertiaire supérieur ou quaternaire de Grays en Essex (nouveau *pliocène* de M. Lyck).

Enfin le singe de Pikermi en Grèce, nommé par M. A. Wagner, de Munich, *mezopithecus pentalicus*, comme constituant un genre intermédiaire aux gibbons et aux semnopithèques. L'examen scrupuleux de nombreux morceaux caractéristiques de ce singe nous a déterminés, M. Gaudry et moi, à le faire rentrer dans le groupe

des *semnopithèques*. Aussi proposons-nous, dans notre Mémoire sur les ossements de Grèce, qui sera présenté à l'Académie dans sa prochaine séance, de le désigner par le nom de *semnopithecus pentelicus*.

Les dépôts tertiaires des Monts Sivalike, en Asie, ont aussi fourni des restes de trois singes fossiles, l'un signalé en premier lieu par MM. Baller et Durand, et les deux autres décrits par MM. Falconner et Cantley. Ces trois espèces ont été rapportées au genre *semnopithèque*. Il en sera de même aussi, sans doute, des débris d'un autre singe fossile qui m'ont été montrés dans la collection de la Société géologique de Londres, par M. Ruppert-Jones, l'un des conservateurs du palais Sommerset. Ces morceaux, annonçant des dimensions plus fortes que celles du *semnopithèque pentelicus*, ont été trouvés sur le versant nord de l'Himalaya, ils proviennent d'un gisement qui rentre dans les limites géographiques du Thibet.

Quant aux singes découverts à l'état fossile dans les cavernes de l'Amérique du Sud, par M. Lund, ils appartiennent tous à la famille des singes du nouveau monde, et leur enfouissement date vraisemblablement d'une époque moins éloignée de celle où nous vivons. »

— M. Élie de Beaumont constate que jusqu'ici on n'a pas encore rencontré d'hommes fossiles. M. Flourens avoue que ce fait est, en réalité, très-extraordinaire, moins encore en raison de la petite distance qui sépare le grand singe de l'homme dans la série animale, que de l'hypothèse admise par lui de la simultanéité de création; il ajoute qu'il est arrivé à penser qu'on découvrira, tôt ou tard, des ossements humains fossiles dans les mêmes terrains où l'on a rencontré les ossements de singes ou dans des terrains analogues.

Nous ne comprenons pas bien la portée du mot échappé à M. Flourens. Si l'on admettait les théories actuelles des géologues, le dépôt des terrains tertiaires moyens remonterait bien au delà de la date assignée par les livres saints à l'apparition de l'homme sur la terre. On ne pourrait donc trouver de fossiles humains dans ces terrains, qu'autant qu'ils y auraient été amenés par quelque catastrophe dont il faudra trouver la trace, et qui doit être relativement récente. Si de fait les fossiles humains apparaissent, et apparaissent déposés régulièrement, sans bouleversement de date récente, il faudra nécessairement ou abandonner la chronologie de la *Genèse*, ce qui serait impie, ou conclure que l'ancienne

attribuée par les géologues aux dépôts des terrains tertiaires est beaucoup trop reculée.

Placé dans cette alternative M. Flourens ne serait pas embarrassé, car il nous SEMBLE que dans son livre de la vie sur la terre, il admet nettement avec Deluc, que nos continents actuels ne sont point anciens, que leur origine ne remonte pas à plus de cinq ou six mille ans, que le premier de nos livres sacrés, la *Genèse*, renferme la vraie histoire du monde; avec Buffon, que depuis la fin des ouvrages de Dieu, c'est-à-dire, depuis la création de l'homme, il ne s'est écoulé que six ou huit mille ans; avec Cuvier qu'il s'est écoulé peu de temps depuis que la terre a été mise à sec pour la première fois, et que les continents ont pris leur forme actuelle après la dernière révolution du globe, *première édition de la longévité humaine*, p. 228. Si nous nous sommes servi de cette expression *il semble que* M. Flourens partage les convictions de Buffon, de Deluc, de Cuvier, c'est que, page 226, il appelle ces opinions DES VÉRITÉS ET DES VÉRITÉS NOUVELLES que le XVIII^e siècle n'admettait pas parce qu'il avait son parti pris, parce que la philosophie ne croyait pas encore à la science.

— M. Cauchy lit un Mémoire sur les produits et les fonctions symboliques; il nous serait impossible de donner même une idée de cette généralisation et de cette terminologie nouvelles, qui sont une simplification réelle, en ce sens qu'elles ajoutent beaucoup à la rigueur, qui est le caractère essentiel de la géométrie.

— M. Dumas annonce avec un certain enthousiasme la découverte d'un nouvel alcool par M. Wurtz. En traitant un composé d'iode ou de brôme analogue à la liqueur des Hollandais, par exemple, le composé $C^4H^4I^2$ de gaz oëifiant et d'iode, par l'acétate d'argent, M. Wurtz a vu se former d'une part de l'iodure ou du bromure d'argent, de l'autre un acétate organique particulier; cet acétate, saponifié par la potasse, donne, d'une part, de l'acétate de potasse, de l'autre le nouvel alcool dont il s'agit. A la température ordinaire, cet alcool est un liquide incolore, visqueux, à saveur sucrée; il bout entre 190 et 200 degrés, et se réduit en vapeur sans décomposition; il brûle avec une flamme analogue à celle de l'alcool ordinaire. Ce qui le caractérise essentiellement, c'est que dans les combinaisons où il s'engage, en donnant naissance à des éthers ou aux composés analogues, il prend toujours deux atomes d'acide. C'est donc un alcool bi-atomique, intermédiaire entre l'alcool ordinaire mono-atomique, et la glycérine, alcool tri-atomique. La série des alcools devient ainsi complète, comme

celle des acides qui, comme on le sait depuis longtemps, constituent trois séries, mono-atomique, bi-atomique, tri-atomique.

M. Wurtz, en raison de la place que le nouvel alcool vient occuper entre l'alcool et la glycérine, lui a donné le nom de glycol ; ce n'est que le premier terme d'une série qui promet d'être très-nombreuse. La formule du glycol est $(C^4 H^4, H^2) O^4$.

— M. Dumas, encore, sur l'invitation de M. le Maréchal Vailant, expose les résultats vraiment curieux et extraordinaires obtenus par M. Prosper Millon, pharmacien en chef de l'hôpital militaire d'Alger, dans ses recherches sur les principes odorants des plantes. Jusqu'ici on extrayait, en général, les principes odorants des plantes au moyen de la distillation soit aqueuse, soit alcoolique, et on ne les obtenait que très-affaiblis. M. Millon a substitué à la distillation une double opération, la dissolution d'une part, l'évaporation de l'autre. Il dissout le principe odorant dans du sulfure de carbone ou dans l'éther, et il évapore la dissolution à un feu doux ; il obtient ainsi une substance butireuse assez semblable à l'essence de rose des Orientaux préparée sans doute par une méthode analogue ; et cette substance reproduit dans toute sa pureté, son intensité, sa suavité, l'odeur primitive de la plante ou de la fleur. M. Dumas a fait passer sous les yeux et sous les nobles nez de ses illustres confrères une série de petites boîtes renfermant des échantillons des préparations de M. Millon ; la boîte au jasmin a seul effleuré nos narines vulgaires, et nous avouons sans peine que jamais elles n'avaient été si délicieusement impressionnées. Nous reviendrons sur cette précieuse communication.

— M. Balard présente au nom de M. Berthelot, préparateur de physique au collège de France, deux glorieuses continuations à ses synthèses chimiques. Jusqu'ici on n'avait pas réussi encore à déterminer la fermentation alcoolique de la mannite et des autres matières sucrées analogues, et à en obtenir par conséquent de l'alcool ; c'était cependant un problème important et curieux à résoudre ; or M. Berthelot l'a résolu en déterminant d'abord dans ses substances la fermentation lactique à l'aide des matières qui font tourner le lait ; de la fermentation lactique à la fermentation alcoolique il n'y a plus ensuite qu'un pas facile à franchir, et l'on arrive ainsi à obtenir avec la mannite de l'alcool que l'on décompose plus tard en hydrogène carboné, etc. ; tel est le sujet de la première note de M. Berthelot. La seconde annonce un progrès bien plus considérable encore : en faisant passer sur

du cuivre chauffé au rouge un mélange de sulfure de carbone et d'hydrogène sulfuré, deux produits inorganiques ou minéraux, M. Berthelot obtient d'une part de l'oxyde de carbone et de l'autre de l'hydrogène proto-carboné ou gaz des marais, qui se convertit plus tard en hydrogène bi-carboné, en gaz oléifiant, en alcool, etc., tous produits organiques. Nous nous garderons bien de déflorer ces brillantes recherches en les analysant incomplètement d'après les quelques mots qu'en a dits M. Balard, nous attendrons pour la faire connaître la publication des analyses faites par M. Berthelot lui-même.

— M. Bernard annonce que M. Matteucci, en recourant à l'appareil dont M. Jules Regnault s'est servi pour l'étude des contractions musculaires, a réussi à répéter l'expérience fondamentale des contractions induites de M. Du Bois Reymond, dans des conditions excellentes qui ne laissent plus aucun doute sur la véritable nature de ce phénomène.

— M. Bernard présente en outre un charmant appareil que M. Guillet, jeune élève en médecine, désigne du nom de spiromètre, très-comparable, très-portatif, et qui permet de poursuivre, dans des conditions beaucoup meilleures, les recherches commencées par MM. Bonnet de Lyon et Nulchinson de Londres, sur les rapports de l'état physiologique des organes de la respiration avec la quantité ou la qualité des gaz expirés.

— M. de Sénarmont, au nom d'une commission spéciale, lit un rapport relatif à la demande faite par l'Académie de Dijon, d'une subvention de deux mille francs pour l'excursion aéronautique du 15 août. La commission insinue que le voyage projeté se fait dans des conditions qui lui enlèvent beaucoup de sa portée scientifique ; un jour de fête publique est assez mal choisi, en raison des préoccupations et du trouble qu'il amène ; il eût mieux valu aussi, peut-être, qu'on ne fît pas appel à un aéronaute de profession, et que le conducteur du ballon fût lui-même un savant. Ces petites objections n'empêchent pas la commission d'engager l'Académie à voter, sur le reliquat des prix Monthyon, une somme de deux mille francs qui sera mise à la disposition de l'Académie de Dijon, pour achat d'instruments et autres dépenses. Les physiciens que cette Académie compte dans son sein sont assez habiles et assez exercés pour n'avoir pas besoin d'instructions spéciales ; on se contente donc de les inviter, d'une manière générale, à mesurer le décroissement de température, à s'assurer si ce décroissement est continu, à apprécier la nature et la quantité de tension

électrique des diverses couches nuageuses, à voir si la polarisation de l'atmosphère change avec la hauteur, et si le nombre des points neutres augmente, à faire enfin quelques expériences hygrométriques. L'essentiel n'est pas de faire beaucoup d'observations de différents genres, mais de bien faire un genre d'observations.

L'ascension projetée est de la part de l'Académie de Dijon un hommage rendu à la mémoire de sa grande illustration, Guyton de Morveau, qui organisa la première expédition aéronautique, ayant pour but la science. Guyton de Morveau fut aussi membre de l'Académie des sciences de Paris, et celle-ci est heureuse de contribuer à l'honorer. Il paraît en outre que l'Académie de Dijon avait invité l'Académie de Paris à organiser pour ce même jour sur divers points d'autres ascensions en ballon, faites sur un plan d'ensemble; mais celle-ci se refuse, parce que le jour lui semble mal choisi, et que le temps lui manquerait pour une organisation convenable. Elle ne renonce pas cependant à continuer l'œuvre de Gay-Lussac et de M. Biot, mais elle le fera à ses heures, quand le moment sera venu.

— M. de Sénarmont présente en outre, au nom de M. Jamin, la première partie de ses recherches sur l'endosmose des gaz, dont nous donnons ici l'analyse.

Doebereiner remplit un jour de gaz hydrogène une cloche de verre reposant dans l'eau d'une cuve hydropneumatique; cette cloche était fêlée, et, bien que les parois de sa fissure fussent très-serrées l'une contre l'autre, l'hydrogène filtra lentement par la fente, et, quittant la cloche, il se répandit à l'extérieur. Ce qu'il y eut de remarquable dans l'expérience, c'est qu'il se fit un vide partiel dans la cloche et que l'eau s'y éleva de quelques pouces au-dessus du niveau extérieur.

Cette intéressante observation ne fut pas alors poussée plus loin : mais M. Magnus l'ayant reprise avec des verres fendus à dessein, démontra que si d'une part l'hydrogène se répand de l'intérieur à l'extérieur, d'un autre côté l'air chemine en sens inverse et pénètre dans le verre. Si l'appareil est recouvert d'une cloche qui circonscrit l'atmosphère, la pression diminue dans l'hydrogène et elle augmente dans l'air. Il y a donc ici deux gaz en contact par l'intermédiaire d'un conduit capillaire, tous deux traversant cette communication pour se réunir, l'hydrogène marche plus vite que l'air, et une différence de pression ne tarde pas à se manifester, c'est pour les gaz le phénomène d'endosmose que Dutrochet a reconnu dans les liquides. Depuis cette époque

d'autres faits du même ordre ont confirmé le travail de M. Magnus, et l'endosmose des gaz a été mise hors de doute, bien qu'on n'ait pas réussi à la manifester aisément, et qu'on ait ignoré jusqu'à présent l'énergie remarquable avec laquelle elle se fait. Pour l'étudier dans ses lois et la suivre dans ses détails, M. Jamin opère de la manière suivante :

Il prend un vase poreux destiné aux piles de Bunsen, il le couvre d'un vernis bien égal et très-mince, formé de collodion ou de gutta-percha en dissolution, puis il le bouche avec un obturateur, dans lequel s'engagent deux tubes, l'un qui est fermé par un robinet, l'autre, long de 3 mètres, qui est ouvert à ses deux bouts. Le tout est placé verticalement, et l'appareil se compose alors du vase poreux placé en haut et des deux tubes qui en descendent verticalement; celui qui est ouvert plonge à sa base dans une cuvette pleine d'eau; celui qui est muni du robinet sert à introduire le gaz que l'on veut étudier. On fait arriver, par exemple, un courant d'hydrogène, il remplit le vase poreux, descend dans un long tube et s'échappe à travers l'eau. Quand le courant a circulé pendant quelques minutes, on ferme le robinet.

On voit alors la pression intérieure diminuer rapidement; le niveau de l'eau s'élève dans le tube, et en vingt secondes il arrive à une hauteur maximum de 2 mètres ou 2 1/2 mètres. Cette différence de pression est supérieure à 1/5 d'atmosphère.

L'expérience inverse réussit avec autant de facilité quand on enveloppe d'hydrogène le vase poreux, et qu'il est rempli d'air, la pression intérieure augmente au lieu de diminuer.

Presque tous les gaz, pris deux à deux, produisent le même phénomène avec des degrés différents d'énergie, et c'est le gaz qui filtre le mieux qui prend la plus faible pression.

M. Scipion Dumoulin nous adresse une réclamation au sujet de l'application de la lumière électrique à la pêche de nuit, afin de constater qu'il est le premier qui ait livré à la publicité ce nouveau procédé dans le journal *l'Ami des sciences* du 1^{er} juin. M. Jobard, jugeant que cette idée pouvait avoir, ainsi qu'il l'écrit à M. Dumoulin, des résultats avantageux, et dans l'intention de la vulgariser puisque M. Dumoulin l'avait mise dans le domaine public, a publié cette invention dans plusieurs journaux. Un propriétaire de la Belgique, à son instigation, va faire prochainement cette expérience, et M. Huyot, armateur à Boulogne, se propose d'en faire l'application à la pêche de la morue.

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Précis historique et dogmatique du magnétisme terrestre

Par le général SABINE. (*Suite de la page 84.*)

De semblables déterminations, toutefois, exigent un degré d'exactitude qu'on ne pourrait obtenir qu'autant qu'on en ferait l'objet principal ou unique d'une entreprise à part. Comme les valeurs absolues pour les différents points du globe ont entre elles les mêmes relations que les valeurs relatives, il suffit qu'on ait déterminé en une station quelconque le rapport entre les unités des deux échelles, pour que toutes les valeurs exprimées en unité de l'échelle arbitraire puissent être converties immédiatement en valeurs de l'unité absolue. Des expériences ont été faites dans ce but à l'observatoire magnétique de Toronto, et ont servi à former l'échelle comparative anglaise jointe à la nouvelle carte isodynamique.

Nous avons déjà fait remarquer que la démonstration donnée par M. Halley de l'impossibilité réelle de concilier les phénomènes avec l'hypothèse de deux pôles magnétiques, reposait uniquement sur l'observation de la déclinaison, et que les cartes de l'inclinaison qui ont été tracées beaucoup plus tard confirment pleinement ses conclusions. En effet, dans l'hypothèse des deux pôles et d'un axe magnétique unique incliné sur l'axe de rotation de la terre, les deux pôles magnétiques devraient être des points d'inclinaison égale à 90 degrés, et, en même temps, des points de maximum de force; le grand cercle, à égale distance de ces deux pôles, devrait être à la fois et une ligne d'inclinaison partout égale à zéro, et une ligne isodynamique en chaque point de laquelle l'intensité de la force serait la moitié de l'intensité de la force maximum des pôles; de plus, l'inclinaison et l'intensité devraient croître ensemble et d'une manière continue à mesure qu'on s'éloignerait de l'un ou de l'autre côté de cette ligne, que l'on devrait appeler à juste titre l'équateur magnétique. Voilà bien les conséquences nécessaires de l'hypothèse des deux pôles; or, pour nous assurer une fois pour toutes qu'elles ne sont nullement d'accord avec les faits, il suffit de suivre la marche des phénomènes pour l'un quelconque des parallèles de la latitude géographique sur la carte isodynamique et sur la carte isoclinique. Prenons pour exemple le parallèle de 50 degrés de latitude nord, et comparons ses conditions magnétiques actuelles avec ce

qu'elles devraient être dans l'hypothèse des deux pôles. Si cette hypothèse était vraie, nous devrions rencontrer un maximum d'inclinaison et d'intensité à l'intersection de ce parallèle avec un certain méridien, et un minimum d'inclinaison et d'intensité à l'intersection du même parallèle, avec le méridien à 180 degrés du premier; dans les positions intermédiaires, ces deux éléments, l'inclinaison et la force, devraient aller sans cesse en diminuant à mesure qu'on avancerait sur le parallèle du maximum au minimum. Or, consultons la carte isodynamique de 1840; elle nous montrera, sur le parallèle de 50 degrés de latitude nord, un maximum de force égale environ à 1,86, près du 274° degré de longitude à l'est de Greenwich; en marchant vers l'ouest, nous trouverons sur ce même parallèle près du 168° degré de longitude est, un minimum égal à peu près à 1,38; marchant toujours vers l'ouest, nous atteindrons un second maximum 1,60 vers 110 degrés de longitude, et un second minimum 1,31 vers 25 degrés. Ce sont là évidemment, quand on les rapproche des inflexions symétriques des lignes adjacentes, les dispositions caractéristiques d'un système qui divise le parallèle non en deux, mais en quatre parties, nous disons *quatre*, ni plus ni moins. La courbure ou inflexion double des lignes isodynamiques est moins fortement accusée, lorsqu'on s'éloigne des pôles magnétiques de l'hémisphère nord, ou qu'on se rapproche des régions équatoriales du globe; mais, en revanche, elles sont de plus en plus accusées quand on s'avance vers des latitudes élevées, jusqu'à ce que les deux points d'intensité minimum de quelques-unes de ces lignes se rencontrant et s'unissant, ces lignes arrivent à former des lemniscates ou courbes de la forme du huit renversé ∞ , renfermant deux aires inégales au sein desquelles les lignes isodynamiques d'intensité plus grandes apparaissent comme des ovales tracés à l'entour de deux centres de forces inégalement intenses. La carte isoclinique pour 1840 nous montre d'une manière tout à fait correspondante, quoique avec des inflexions un peu moins senties, le parallèle géographique de 50 degrés divisé en quatre segments magnétiques, par des maxima d'inclinaison situés vers 120 et 285 degrés et des minima vers 50 et 168 degrés de longitude est. Ici aussi la double courbure devient de plus en plus sensible quand on s'approche des latitudes élevées, ce qui rend probable l'existence de la forme de lemniscate pour les courbures isocliniques des régions comprises dans l'intérieur du cercle arctique, régions qui, jusqu'ici, n'ont été que très-imparfaitement explorées.

Si nous avions des cartes ou tracés des lignes isodynamiques au temps de Halley, ou, comme pour la déclinaison, des observations dignes de confiance faites à cette époque ou à des époques antérieures, semblables à celles qui ont permis à M. Hansteen de tracer les lignes de déclinaison pour certaines portions du globe en 1610, nous serions plus à même que nous ne le sommes de prononcer sur les faits de changements séculaires survenus depuis dans le système magnétique de la terre. Pour tracer la marche de ces changements, nous ne pouvons guère nous appuyer que sur les observations de déclinaison, aidés seulement quelque peu des observations d'inclinaison, auxquelles on n'a attaché de l'importance et que l'on n'a faites avec quelque soin qu'à partir du milieu et vers la fin du XVII^e siècle; mais, sans pouvoir tirer aucun secours des observations d'intensité qui n'ont pu servir à faire apprécier les changements séculaires qu'alors qu'on fut entré en possession de déterminations *absolues* à des époques différentes; or, nous avons déjà rappelé que la méthode propre à donner les déterminations absolues ne date que de 1853. La mission de ceux qui cultivent la science du magnétisme terrestre au moment actuel, est à peu près la même que celle de Halley; leurs efforts doivent tendre principalement à laisser après eux « des observations dignes de confiance, et dont l'ensemble forme une histoire aussi complète qu'elle peut l'être à l'état présent des phénomènes, afin que ceux qui les suivront puissent, en les comparant, arriver à une théorie complète et mathématique. »

Les positions actuelles des quatre pôles magnétiques ont été, comme nous l'avons déjà dit, l'objet d'expéditions spéciales faites l'une aux frais du gouvernement norvégien, les trois autres aux frais du gouvernement anglais. La position du plus faible des deux pôles de l'hémisphère nord a été déterminée très-approximativement dans la première de ces quatre expéditions par MM. Hansteen, Erman et Due, qui visitèrent la Sibérie en 1828 et 1829; ils ont placé ce pôle sur le méridien passant par 120 degrés de longitude est, et ils ont trouvé que l'intensité en ce point était égale à peu près à 1,76 dans l'échelle arbitraire, ou à 13,3 dans l'échelle absolue des unités anglaises. La position, à une époque peu éloignée du pôle le plus fort de l'hémisphère nord, résulte de la triangulation faite par le lieutenant-colonel Lefroy, en 1843 et 1844, dans les possessions anglaises de l'Amérique septentrionale. La latitude de ce pôle était 52 degrés 19' nord, sa longitude 268 degrés est; l'intensité de la force correspondante

était 1,88 dans l'échelle arbitraire, ou 14,2 dans l'échelle absolue. Le rapport des intensités aux deux centres d'attraction est donc de 14,2 à 13,3 ou à très-peu près de 1,07 à 1, et ce rapport peut être considéré comme une mesure approchée de leur influence relative et du rapport entre les diamètres de leurs sphères d'action. Le déplacement en longitude du pôle le plus fort, qu'Halley plaçait très-près du méridien du milieu de la Californie, semble avoir été très-petit; mais le pôle le plus faible, situé actuellement dans la Sibérie, avait été placé par Halley tout près du méridien des Iles-Britanniques, il s'est donc beaucoup déplacé; et si l'on adopte le raisonnement de Halley on trouvera que la disposition actuelle des lignes de déclinaison s'accorde très-bien avec ce déplacement. La déclinaison *est*, observée en Angleterre vers le milieu du XVIII^e siècle, et qui conduisait Halley à conclure à la présence dans le voisinage d'un centre d'attraction, situé à l'est de notre méridien, se rencontre maintenant en Sibérie vers 80 degrés de longitude est, et ce fait prouve que le point attirant est actuellement à l'est de ce méridien. Si nous consultons les cartes des époques intermédiaires données par Hansteen dans son livre du *Magnétisme de la terre*, nous constaterons un déplacement progressif, et toujours dans le même sens, du centre d'attraction dont il s'agit. L'inclinaison, qui, à la même époque, vers 1670, était, à Londres, de 75 à 76 degrés, n'a pas cessé de diminuer constamment jusqu'à atteindre sa valeur actuelle, 68,30', et cette diminution suppose encore que le point attirant s'est de plus en plus éloigné de notre méridien. Les lignes isocliniques ou d'égale inclinaison ont dû, en 1670, être bien plus abaissées vers l'équateur qu'elles ne le sont actuellement; or, nous voyons que cette dépression atteint maintenant son maximum vers 120 degrés de longitude, tandis qu'à l'est de ce méridien de 120 degrés, l'effet actuel du changement séculaire est d'augmenter l'inclinaison, ce qui correspond au rapprochement du centre d'attraction: à l'ouest du même méridien l'effet du changement séculaire est de diminuer l'inclinaison, comme si le centre d'attraction s'éloignait. Le décroissement annuel de l'inclinaison, à Londres, depuis 1670, ne paraît pas avoir été uniforme; il semble, au contraire, qu'il a été plus grand dans la première que dans la dernière partie de cette période de temps. Dans un mémoire présenté tout récemment à la Société royale des sciences de Copenhague, M. Hansteen a appelé l'attention sur les faits en relation avec le changement séculaire de l'inclinaison en Europe, et particulière-

ment sur la diminution de la raison du décroissement. En Angleterre, cette raison semble actuellement tout à fait uniforme, c'est du moins ce que prouvent les observations faites avec le plus grand soin dans les années 1821, 1838 et 1854. Cette uniformité doit probablement avoir pour cause notre situation plus à l'ouest du centre d'attraction.

Les expéditions antarctiques de sir James-Clark Ross et des capitaines Moore et Clerk nous ont donné la disposition, pour l'époque actuelle, des lignes des trois éléments dans l'hémisphère sud, avec une exactitude qui laisse peu à désirer, au moins pour les régions accessibles à la navigation. Les données que nous avons ainsi acquises accusent nettement et certainement l'existence d'un double centre d'attraction. En comparant la distribution géographique actuelle des forces magnétiques dans l'hémisphère sud avec ce qu'elle était au temps de Halley, nous trouvons que le pôle le plus fort se trouve dans le méridien de 134 degrés de longitude est, toujours au sud de la Nouvelle-Hollande, et qu'il n'a pas beaucoup dévié, par conséquent, de la position assignée par Halley. Au contraire, le pôle le plus faible, que Halley plaçait à 20 degrés à l'ouest du détroit de Magellan, 250 degrés environ à l'est de Greenwich, est maintenant à 30 ou 40 degrés à l'ouest de ce même détroit. Or, dans ce cas, aussi, les cartes de la déclinaison pour les époques intermédiaires, données par Hansteen, montrent, par les changements successifs de position des lignes d'égale déclinaison dans le voisinage du pôle le plus faible (là où son influence prédomine), que le déplacement vers l'ouest a été progressif ou continu. Dans l'hémisphère sud, comme dans l'hémisphère nord, le pôle d'intensité maximum s'est trouvé distinct du point de 90 degrés d'inclinaison, et à une distance du pôle de la terre beaucoup plus grande qu'on n'aurait pu l'imaginer avant qu'on se fût assuré qu'il en était de même pour l'hémisphère nord. Les observations de l'*Erebus* et du *Terror*, en 1841, assignent à ce point une latitude un peu au nord du cercle antarctique. L'intensité de la force au point maximum principal semble être un peu plus grande dans l'hémisphère sud que dans l'hémisphère nord; ce qu'il faut probablement attribuer au rapprochement plus grand des deux pôles sud; la plus courte distance en longitude des deux pôles sud est au-dessous de 90 degrés, tandis que la plus petite distance des pôles nord est très-près de 150 degrés.

PROGRÈS EN FRANCE.

Sur la précipitation de divers sels, de leurs dissolutions

Par M. F. MARGUERITTE.

Quand on mélange de l'acide chlorhydrique liquide avec une dissolution de chlorure de sodium, on obtient la précipitation immédiate, sinon complète, du sel marin. Mais si l'on fait arriver jusqu'à refus un courant de gaz acide chlorhydrique dans une dissolution salée, on précipite la totalité du sel à quelques millièmes près; la liqueur chlorhydrique qui surnage, est dans un état de pureté tel qu'elle peut être livrée au commerce.

Si l'on opère sur un mélange de chlorure de sodium et de potassium, c'est le sel marin qui se précipite le premier, de sorte qu'en scindant l'opération on peut obtenir jusqu'à un certain point la séparation de ces deux sels. L'insolubilité des chlorures de sodium et de potassium dans l'acide chlorhydrique est telle que sous son influence les sulfates de soude et de potasse se décomposent en chlorures insolubles et en acide sulfurique libre éliminé dans la liqueur. Cette décomposition peut aller très-loin. Ainsi, l'acide chlorhydrique passant à refus dans une liqueur saturée de sulfate de potasse transforme près de 70 p. 100 de ce dernier en chlorure de potassium, en éliminant dans la liqueur une quantité correspondante d'acide sulfurique. Le sulfate double de potasse et de magnésie subit une décomposition semblable. Le sulfate de magnésie, au contraire, et le chlorure de magnésium ne sont précipités par l'acide chlorhydrique que dans des conditions particulières de concentration.

La précipitation du sel marin et du chlorure de potassium paraît pouvoir s'appliquer :

1° A la préparation d'une qualité de sels destinée à des usages spéciaux; 2° à la production du sel brut; 3° à la séparation du chlorure de potassium des eaux mères des marais salants.

L'état particulier qu'affecte le sel précipité par l'acide chlorhydrique, sa division extrême, sa blancheur, son brillant, sa parfaite pureté, etc., le rendent préférable pour les usages de luxe, à toute espèce de sel obtenu soit par la trituration, soit par l'évaporation. On l'obtient pur en opérant sur l'eau salée naturelle, ou mieux sur le sel brut redissous; on décante la liqueur acide et on fait sécher le précipité sur une sole de four chauffée d'une manière convenable.

On peut encore saturer la quantité d'acide qui reste en excès par du carbonate de soude (dont la dépense ne serait pas plus considérable que celle nécessaire pour chauffer le four à dessiccation), ce qui permettrait d'étendre et de sécher le sel à l'air libre.

Le passage du gaz entretenant la liqueur dans un état continuuel d'agitation détermine la précipitation du sel en grains excessivement fins. On obtient de gros cristaux quand l'acide se dégage et se dissout à la surface d'un liquide en repos.

La séparation du chlorure de potassium des eaux mères des marais salants, intéresse en ce sens qu'elle est plus prompte, plus complète, et moins coûteuse que celle pratiquée aujourd'hui, qui consiste à concentrer à l'aide de la chaleur et à faire cristalliser dans des conditions de température qui ne se rencontrent pas d'une manière certaine. En outre, le chlorure obtenu contient du sel marin et du chlorure de magnésium et qu'il est nécessaire de purifier.

Par l'action de l'acide chlorhydrique sur les eaux-mères on obtient la presque totalité des chlorures de sodium et de potassium qu'elles renferment. Le chlorure de magnésium reste dans la liqueur chlorhydrique qu'on peut employer à la fabrication du chlorure de chaux.

On sépare le chlorure de potassium du sel marin soit en scindant la précipitation par l'acide chlorhydrique qui élimine le chlorure de sodium, soit par différence de solubilité des deux sels à chaud et à froid.

Quant à la production du sel brut par ce moyen, les avantages ne sont pas douteux. A côté des marais salins et des salines, il y a en général des fabriques de sulfate de soude qui sont une source permanente d'acide chlorhydrique.

Il est à penser que l'application de ce procédé donnerait des résultats avantageux dans les salines de l'Est, où la préparation du sel se fait au moyen de la chaleur, et dans les fabriques du midi de la France où la production de l'acide chlorhydrique est loin de trouver un débouché satisfaisant.

Le principe de cette opération consiste dans l'emploi d'un agent volatil qui, après avoir servi à précipiter le sel, peut être écarté par la chaleur, sans laisser auprès de lui aucune impureté. En vertu du même principe, divers autres sels peuvent être éliminés de leur dissolution, toutefois d'une manière moins complète. Le carbonate de soude peut être précipité par l'ammoniaque dans un grand état de pureté, d'une dissolution de soude brute : le sel

cristallin que l'on obtient séché dans une étuve ne retient pas la plus petite trace d'ammoniaque. Le ferro-cyanure de potassium et d'autres sels sont également précipités par l'ammoniaque. Ce dernier peut en outre être recueilli et servir pour ainsi dire indéfiniment.

Carte hydrographique souterraine de la ville de Paris

Par M. DELFÈSNE, ingénieur des mines.

La ville de Paris est traversée par quatre nappes d'eau superficielles : la Seine, la Bièvre, le ruisseau de Ménilmontant et le canal Saint-Martin. Le ruisseau de Ménilmontant, dont le cours est tracé sur les anciens plans de Paris, descendait de la colline qui porte le même nom ; il se dirigeait vers la rue des Filles-du-Calvaire, et décrivant de ce point un arc de cercle autour du centre actuel de Paris, il allait se jeter dans la Seine au quai de Billy.

Les travaux exécutés dans Paris ont complètement changé le régime de ce ruisseau ; il est d'ailleurs dissimulé par les constructions qui le recouvrent ; mais il continue à couler dans le grand égout de ceinture, en lequel il a été transformé. La Bièvre et l'ancien ruisseau de Ménilmontant sont renfermés dans une cuvette parfaitement étanche, et par conséquent ces deux cours d'eau ne donnent lieu à aucune nappe d'infiltration.

Indépendamment des nappes superficielles il existe des nappes souterraines qu'on rencontre lorsqu'on pénètre dans l'intérieur de la terre ; ce sont elles qui alimentent les puits.

La nappe souterraine en communication immédiate avec la Seine, est ce qu'on appelle *sa nappe d'infiltration*. Cette nappe s'étend sous Paris, et même c'est elle qui fournit de l'eau à presque tous les puits. Ses courbes horizontales sont des lignes ondulées à peu près parallèles. Elles sont disposées symétriquement sur chaque rive de la Seine et elles vont se raccorder avec la nappe superficielle ; elles se coupent d'ailleurs deux à deux sous des angles très-aigus qui s'emboîtent l'un dans l'autre et qui ont leurs sommets dirigés vers l'amont.

Le niveau de la nappe d'infiltration est généralement supérieur à celui de la Seine, il s'élève à mesure qu'on s'éloigne des bords du fleuve.

Près de ses bords il s'abaisse jusqu'à 27^m,5, en amont de Paris, à la barrière de la Gare et même jusqu'à 25^m,5 en aval, près de la barrière de la Cunette.

Sur la rive gauche la différence de niveau entre le point le plus haut et le point le plus bas de la nappe souterraine est au plus de 5 mètres. Sur la rive droite cette différence s'élève presque au double. La pente moyenne à la surface de la nappe souterraine est supérieure à $0^m,001$ par mètre.

Dans les parties contiguës à la Seine, elle est beaucoup plus grande et elle atteint même $0^m,01$.

La pente moyenne de la Seine, dans la traversée de Paris, est seulement de $0^m,0002$: par conséquent, elle est bien moindre que celle de la nappe d'infiltration.

Cette différence dans les pentes des deux nappes tient à ce que l'eau ne peut s'écouler qu'avec de très-grandes difficultés même à travers les terrains les plus perméables.

La nappe d'infiltration reçoit bien l'infiltration de la Seine qui s'y répand à l'époque des crues; mais elle est surtout alimentée par les eaux provenant des collines qui environnent Paris.

Les nappes souterraines qui se trouvent à un niveau supérieur y déversent aussi leurs eaux. La forme de la nappe d'infiltration dépend essentiellement de la Seine.

Elle change lorsque la Seine s'élève ou s'abaisse, elle reproduit toutes ses variations, mais elle les atténue beaucoup, même à une assez petite distance. Elle dépend également, bien qu'à un moindre degré, d'éléments constants qui sont le bassin hydrographique avec lequel elle communique, le relief du sol, et la disposition des couches imperméables sur lequel elle repose.

La nappe d'infiltration a donc une origine très-complexe.

Les îles Saint-Louis et Notre-Dame ont une nappe souterraine distincte qui est également une nappe d'infiltration. Les courbes horizontales sont concentriques et à peu près parallèles à leurs contours.

La nappe souterraine forme donc une surface qui s'élève vers la partie centrale de chaque île et qui s'incline au contraire sur ses bords.

La pente de cette nappe est d'ailleurs très-considérable, car elle dépasse $0^m,01$ par mètre.

Près de la barrière Blanche, quelques puits de Paris sont alimentés par une nappe souterraine dont la cote est supérieure à 42 mètres. Cette nappe est toute différente de la nappe d'infiltration de la Seine : on retrouve cette dernière au-dessous à la cote de 32 mètres.

Près des barrières Rochechouart et de Fontarabie, des nappes

souterraines s'élèvent à la côte de 37 mètres. Elles sont également au-dessus de la nappe d'infiltration.

La carte hydrographique montre comment s'opère l'écoulement des eaux dans les nappes souterraines. Si l'on considère, par exemple, la nappe d'infiltration de la Seine qui s'étend partout au-dessous de Paris, il est visible que l'eau se dirigera nécessairement d'un point plus élevé vers un point plus bas; par conséquent, elle se déversera des barrières vers la Seine. Sa pente est surtout très-grande sur les bords du fleuve. Ainsi, bien que cela puisse paraître paradoxal au premier abord, la Seine joue à l'égard de la nappe souterraine le rôle d'un canal de dessèchement; elle détermine l'écoulement de ses eaux, et elle opère le drainage de la ville de Paris.

Les eaux qui tombent sur la surface d'un cimetière pénètrent à travers des cadavres en décomposition, et se réunissent ensuite aux eaux de la nappe souterraine qui est la plus rapprochée de la surface. Malgré la filtration naturelle à laquelle elles sont soumises, qui les débarrasse rapidement de la plus grande partie des matières qu'elle tiennent en suspension, ces eaux sont nécessairement très-impures et peuvent être nuisibles à la salubrité.

Il était donc utile de rechercher dans quelle direction s'écoulent les eaux qui ont traversé les immenses ossuaires de Paris. Un coup d'œil jeté sur la carte suffit pour constater que le choix de l'emplacement de ces ossuaires laisse à désirer; car les eaux du cimetière Montparnasse, par exemple, s'écoulent dans la nappe d'infiltration de la Seine, et il est visible qu'elles se rendent ensuite dans le fleuve, en traversant une partie du faubourg Saint-Germain.

Les indications précédentes suffisent pour montrer que la carte hydrographique de Paris permet de résoudre un grand nombre de questions importantes qui sont relatives à la salubrité, aux inondations, au drainage, à l'écoulement des eaux, à l'établissement des égouts et à l'exécution de tous les travaux souterrains.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Fabre, jeune médecin, a fait, tout récemment, une découverte très-curieuse et qui promet, en outre, de recevoir des applications utiles. L'éther et le chloroforme sont deux agents anesthésiques puissants. Appliqués séparément, ils déterminent le sommeil et l'insensibilité, et cependant, chose singulière, l'éther doit être désormais considéré comme le véritable antidote du chloroforme, le meilleur remède à employer contre les défaillances et les syncopes que détermine le chloroforme. M. Fabre a mesuré, d'une part, la durée moyenne du sommeil anesthésique non troublé, lorsque l'animal en expérience était abandonné à lui-même; de l'autre, la durée moyenne de ce même sommeil troublé par l'inhalation de l'éther. Chez quinze lapins endormis par le chloroforme, la durée moyenne du sommeil non troublé a été de vingt et une minutes; or, quand il a fait respirer de l'éther à l'animal endormi, la durée moyenne du sommeil a été réduite, dans quarante expériences, à quatre minutes; huit fois le réveil a été immédiat; il a endormi deux, trois, quatre fois de suite par le chloroforme et réveillé par l'éther le même animal, sans laisser le moindre intervalle entre les inhalations du chloroforme et celles de l'éther. Mais il importe grandement de remarquer que l'éther ne neutralise ainsi l'action adynamique et anesthésique du chloroforme, qu'autant qu'il est employé à dose modérée; car les fortes doses, au contraire, et surtout les inhalations continues, reproduisent le sommeil s'il a cessé, le rendent plus profond et même mortel s'il existe déjà.

Employés de la même manière que l'éther, l'ammoniaque et l'aldéhyde font cesser aussi le sommeil anesthésique du chloroforme, mais avec moins d'efficacité; ces deux substances sont, d'ailleurs, elles-mêmes, comme on le sait, des agents anesthésiques. M. Fabre a endormi huit fois des lapins en leur faisant respirer de fortes doses d'ammoniaque, la résolution musculaire était complète, la sensibilité perdue ou fortement éteinte; le

sommeil, abandonné à lui-même, durait, en moyenne, un quart d'heure; l'éther le dissipait en moins d'une minute.

— Voici quelques détails donnés par M. le maréchal Vaillant sur le procédé d'extraction des parfums de M. Millon. L'exportation des produits de notre parfumerie ne s'élève pas à moins de 30 millions de francs. Il y a donc un intérêt réel pour l'industrie française à maintenir sa supériorité dans une branche de commerce où elle ne connaît pas de rivales; et l'Algérie est, certainement, une des localités privilégiées où la culture des fleurs et des plantes aromatiques offre le plus de chances de succès. M. Millon a cherché à modifier les procédés actuels de l'exploitation des fleurs et à les rendre d'une pratique facile pour l'Algérie; il y est parvenu en extrayant le parfum à l'aide de divers dissolvants volatils. Il réduit ainsi la partie aromatique de la plante à un très-petit volume, de telle sorte que, 1 gramme d'extrait, provenant de 1 kilogramme de fleurs, aromatise au même degré les corps gras, et, sous un poids mille fois moindre, produit les mêmes effets. Ce n'est pas encore le parfum pur et isolé de toute autre substance; mais cette limite suffit à l'art de la parfumerie. On pourra désormais substituer la préparation et l'arôme même de la fleur aux mélanges d'essences par lesquels on a cherché jusqu'ici, sans assez de succès, à imiter les parfums naturels. Les parfums purs diffèrent essentiellement des essences et se caractérisent surtout par leur inaltérabilité à l'air. Étalés en couche mince au fond de tubes ouverts, ils se conservent pendant plusieurs années sans déperdition sensible. Leur proportion dans les fleurs est si faible, que, si on cherchait à les isoler complètement et à les purifier, leur prix surpasserait celui de toutes les matières connues; pour certaines fleurs, 1 gramme de parfum coûterait plusieurs milliers de francs; les Orientaux consentent déjà à payer l'essence de jasmin, qui n'a pas encore perdu toute odeur empyreumatique, jusqu'à 750 et 800 francs l'once.

— Nous puisons quelques renseignements intéressants sur l'état actuel du Vésuve, dans une nouvelle lettre de M. Ch. Sainte-Claire Deville à M. Élie de Beaumont. La lave de l'année dernière est encore douée d'une très-haute température; une foule de points possèdent, à une faible distance de la surface, une chaleur suffisante pour enflammer le bâton qui les presse. Les fumerolles qui s'en échappent ne sont point des fumerolles sèches, elles ont passé à l'état de fumerolles légèrement aqueuses et acides. Vers le 13 décembre 1855, un quatrième gouffre, dont la largeur et la

profondeur ont plus de 200 mètres, beaucoup plus vaste et plus profond que les trois autres, s'est établi entre les deux cavités de 1850, en faisant disparaître complètement la petite crête étroite qui les séparait. Cette trouée, faite comme à l'emporte-pièce, a entamé profondément les rebords élevés qui entouraient les deux cratères; et l'inspection des coupes ainsi produites, montre, avec une parfaite évidence, que l'exhaussement de 80 à 100 mètres, qu'a subi cette portion du cratère en une seule nuit de 1850, n'a nullement eu lieu par l'accumulation des produits fragmentaires, mais par un véritable soulèvement. Cette même grande cavité de 1855 a donné, à partir de mars 1856, de fréquentes irrptions qui ont consisté dans la projection de blocs et fragments de lave fondue, accompagnée, comme toujours, de fortes détonations. On remarque à la surface du sol, près de l'orifice, quelques-uns de ces blocs qui, sur une assez faible épaisseur, atteignent 75 à 80 centimètres de diamètre. Il existe au fond du plus grand des deux cratères de 1850, une ouverture qui communique directement avec le foyer intérieur, et jusqu'à laquelle pénètre le niveau de la lave incandescente. Il sort de cette bouche, sans explosion, mais avec un bruit continu, une masse énorme de vapeurs, d'un beau blanc qui s'élèvent en puissants flocons, prennent, à une très-grande élévation et fort loin de leur origine, une teinte d'un rouge fauve, interrompue quelquefois par des masses d'une couleur plus sombre et presque noire. Il est très-vraisemblable que le Vésuve vient d'entrer dans une ère d'activité modérée. Les tendances éruptives, concentrées au sommet ou autour du sommet, se trahiront, pour un temps plus ou moins long, par une suite presque continue de petites commotions, de projections de matières fragmentaires ou d'émissions de faibles courants de lave; de sorte que le gouffre immense qui vient de se former au centre du cratère est, très-probablement, destiné à être comblé par l'accumulation de ces produits, et peut-être même à devenir la base d'un petit cône terminal, semblable à celui qui s'est éboulé avant la grande éruption de 1854.

— Nous avons souvent parlé, dans le *Cosmos*, des propriétés remarquables de la glycérine et des innombrables applications dont ces propriétés sont devenues la source; or, la justice nous fait un devoir de reconnaître que les recherches de M. Cap, une des illustrations de la pharmacie française et membre de notre Académie de médecine, ont puissamment contribué à révéler tout à coup, et avec un certain éclat, les qualités précieuses

d'une substance découverte, il est vrai, par Scheele, en 1779, consciencieusement étudiée par M. Chevreul en 1820, mais qui, pendant les trente années qui suivirent, ne fixa en aucune manière l'attention. M. Cap eut le premier la pensée de faire de la glycérine un agent thérapeutique et chirurgical. Il avait reconnu tout d'abord que son pouvoir dissolvant égale presque toujours et surpasse souvent celui de l'eau, qu'à ce point de vue il l'emporte même sur l'alcool. La glycérine, en effet, dissout tous les acides végétaux, les sels déliquescents, les sulfates de potasse, de soude et de cuivre, les nitrates de potasse et d'argent, les chlorures alcalins, la potasse, la soude, la baryte, la strontiane, l'iode et même l'oxyde de plomb, les sels de morphine en toute proportion, le sulfate de quinine à chaud dans la proportion d'un dixième de son poids, les sels de strychnine, de brucine, de véraltrine, etc. Elle se mêle intimement aux fluides aqueux et alcooliques, à l'axonge et autres corps gras, aux savons, aux huiles volatiles, etc., etc. Elle constitue, en un mot, une sorte d'excipient ou de véhicule pharmaceutique universel, de manière à devenir le point de départ d'une classe entière et très-nombreuse de médicaments dont nos célébrités médicales ont déjà tiré le plus excellent parti. Ce premier éveil, donné à l'attention des savants et des industriels, a provoqué, de toutes parts, des recherches heureuses et fécondes. On s'est servi de la glycérine pour faciliter le tissage des étoffes, pour maintenir à l'état mou et plastique la terre des mouleurs et des sculpteurs, pour lubrifier les organes des machines, pour étendre l'encre d'imprimerie, etc., etc. Bien qu'elle se produisît en abondance dans les savonneries et les fabriques d'acide stéarique, on ne songeait nullement, il y a cinq ans, à l'utiliser, et il s'en perdait chaque jour des masses considérables. On en purifiait seulement quelques rares échantillons, destinés à être produits dans les cours publics.

Ce fut en 1853 que M. Cap publia le moyen de la préparer en grand, à prix très-réduit, et à un état de pureté assez grand pour une application immédiate à la médecine et à l'industrie. Il a grandement perfectionné depuis ses procédés de fabrication, et dans l'usine qu'il a fondée à Paris, conjointement avec M. Garot, il peut désormais livrer, en telle quantité qu'on voudra, de la glycérine parfaitement incolore, presque chimiquement pure, marquant à l'aréomètre de 28 à 30 degrés, rivalisant avec celle que M. Wilson obtient directement du dédoublement des corps gras

sous l'influence de la vapeur surchauffée, et à un prix trois fois moindre. Ces faits sont malheureusement trop peu connus, et si nous leur donnons aujourd'hui la publicité qu'ils méritent à tous égards, c'est avant tout pour nous punir de les avoir trop longtemps ignorés. Nous allions répétant, nous aussi, il y a quelques jours à peine, que l'on ne trouvait qu'en Angleterre de bonne glycérine, telle que la réclament la médecine, la chirurgie, la photographie et de nombreuses industries; nous avions compté sans M. Cap.

— L'essai des machines à moissonner exposées au concours agricole universel du mois de juin dernier, a eu lieu samedi 2 août, à la Planchette, près Villiers, commune de Neuilly, dans un clos appartenant à M. le comte de Béranger. Le jury était composé de MM. le général Allard, président, Lefour, inspecteur général de l'agriculture, Barral, rédacteur en chef du *Journal d'agriculture pratique*, Viney, inspecteur général des domaines et forêts, Cazeaux, inspecteur général, Bucquet, propriétaire, et Lecoulteux, ancien directeur de cultures. Sept machines avaient été amenées sur le terrain d'expériences, trois seulement ont pu achever la tâche assignée par le jury: ce sont celles de M. William Dray, Angleterre, système Hussey, de MM. Bella et Laurent, France, système Mac Cormick; MM. Hussey et Mac Cormick sont tous deux Américains. En réduisant à l'hectare, on trouve pour le travail de chaque machine les résultats suivants: machine Bella, 1 hectare en 2 heures et 5 minutes; machine Laurent, 1 hectare en 2 heures et 15 minutes; machine Dray, 1 hectare en 3 heures 40 minutes. Le jury, à l'unanimité, a rendu la décision suivante: *Pas de premier prix, deux seconds prix* de 400 fr. et une médaille d'argent, à MM. Bella et Laurent, *ex æquo*; *troisième prix*, 300 fr. et une médaille de bronze, à M. William Dray. Les trois machines récompensées exécutent parfaitement le sciage des blés non versés, mais le problème de la mise en javelles n'est pas résolu d'une manière satisfaisante.

— M. Gaudry, ancien bâtonnier de l'ordre des avocats, nous a adressé un exemplaire de son intéressante notice sur l'invention de l'éclairage au gaz et l'inventeur Philippe Lebon d'Humbersin; nous nous faisons un devoir de l'analyser rapidement:

L'éclairage par le gaz hydrogène bicarboné est une des plus belles découvertes de notre âge; elle a donné un nouvel aspect à nos villes, elle contribue à leur sécurité, elle ajoute à l'éclat de nos fêtes; elle est, pour des Compagnies puissantes, le principe

d'immenses bénéfices, etc. Et cependant l'inventeur est mort pauvre, et la gloire de l'invention a presque été ravie à sa famille et à son pays. Philippe Lebon naquit à Brachay, près Joinville, Haute-Marne, le 29 mai 1757. Il fut nommé, à vingt-cinq ans, ingénieur des ponts et chaussées, et professa la mécanique quelques années après à l'École d'application du génie. Vers 1797, un jour qu'il avait rempli une fiole de verre d'une certaine quantité de sciure de bois, pour la distiller sur un fourneau, il vit que les vapeurs dégagées s'enflammaient au contact d'une allumette, en jetant une grande et vive lumière. Il fit traverser à ces vapeurs un vase rempli d'eau froide; cette simple opération lui fit reconnaître tout à la fois que la distillation en vase clos des corps combustibles produisait de l'acide piroligneux, du goudron et un gaz inflammable pouvant également chauffer et éclairer. Enthousiaste de sa découverte inattendue, il allait, répétant partout aux habitants de Brachay : « Mes amis, je vous chaufferai, je vous éclairerai de Paris. » Il communiqua son observation à Fourcroy, qui l'engagea vivement à la poursuivre et à l'étendre; il obtint, en 1799, un brevet d'invention pour l'extraction du bois de l'huile et autres combustibles d'un gaz propre à l'éclairage et au chauffage. Il donna à son appareil le nom de thermo-lampe, l'installa dans l'hôtel Seignelay, rue Saint-Dominique-Saint-Germain, distribua la lumière et la chaleur dans les appartements, les cours, les jardins décorés de mille jets, rosaces, fleurs, etc., dessinées par le gaz allumé, et invita tout Paris à contempler la nouvelle merveille. En 1803, il établit dans la forêt de Rouvray, près le Havre, de grands appareils de distillation du bois, et livra à la marine des quantités notables de goudron végétal. Les princes russes Galitzin et Dolgorowki, témoins de ses succès, lui proposèrent d'acheter son invention au prix qu'il fixerait lui-même; il refusa, disant qu'elle appartenait à la France, qui seule devait profiter du fruit de ses travaux. Mais, hélas! l'année suivante, le jour même du sacre de Napoléon Bonaparte, 2 décembre 1804, il mourait à trente-six ans, frappé, dans les Champs-Élysées, de plusieurs coups de couteau portés par une main inconnue. Restée veuve, sans fortune, et avec un fils mineur, M^{me} Lebon put en 1811 répéter, avec un nouveau thermo-lampe, dans une maison du faubourg Saint-Antoine, la grande expérience de la rue Saint-Dominique. Cette même année, elle gagna le prix de 1 200 francs proposé par la Société d'encouragement, et obtint une pension viagère de 1 200 francs. Mais elle mourut, hélas! en 1813, ne lais-

sant absolument rien à son fils, alors élève de l'École polytechnique, devenu plus tard officier supérieur, et qui n'a pu laisser à son tour, à ses deux filles, qu'une glorieuse pauvreté.

En 1815, un Anglais, Windsor, se fit délivrer un brevet d'importation de l'éclairage au gaz transformé en invention anglaise; et aujourd'hui encore une épitaphe mensongère, que chacun peut lire au cimetière du Père-Lachaise, fait de Windsor le créateur à jamais illustre de cette grande industrie! « Telle est, dit en finissant M. Gaudry, la destinée des inventeurs et des hommes de génie. Ils sacrifient leur fortune, leur existence et l'avenir de leurs familles, et lorsque le ciel leur a donné une de ces pensées fécondes qui enrichissent leur pays et le monde, on leur dispute jusqu'à leur gloire; ils meurent dans l'indigence, et leurs enfants peuvent à peine ressaisir l'héritage d'honneur qu'ils ont laissé. » Jacquard, l'inventeur reconnu par tous du métier à filer; le marquis de Jouffroy, l'inventeur incontestable de la navigation à vapeur; de Girard, l'inventeur illustre de la filature mécanique du lin, auquel on a rendu une justice tardive; Lebon, l'inventeur ingénieux du thermo-lampe; et derrière ces quatre bienfaiteurs de l'humanité quatre familles ruinées et qui végètent à peine, voilà, certes, trop de preuves éloquents et douloureuses de la vérité rappelée par M. Gaudry. Sa Majesté l'empereur Napoléon III est appelé sans aucun doute à réparer, autant qu'il est en sa puissance, ces cruelles rigueurs du sort.

— Le 10 août, à 4 heures et demie du soir, la lune passera devant une étoile de première grandeur, savoir, Antarès ou le cœur du Scorpion. Pour Paris, l'éclipse de cette étoile commencera à 4 heures 24 minutes, et finira à 5 heures 23 minutes, après avoir duré près d'une heure. A la vérité, cette occultation aura lieu en plein jour; mais comme la lune se voit très-bien à toute heure, sous la forme d'un petit nuage blanc arrondi d'un côté, l'observation sera facile. L'étoile s'éclipsera dans la partie non éclairée du disque de la lune, qui sera alors âgée de dix jours et tournera vers l'occident sa portion arrondie et illuminée par le soleil. Ce sera en même temps une occasion favorable de voir une étoile en plein jour avant ou après l'occultation. Le phénomène sera visible depuis 62 degrés de latitude nord jusqu'à 6 degrés de latitude sud.

PHOTOGRAPHIE.

Programme du prix fondé par M. le duc de Luynes.

« Une des applications les plus intéressantes de la photographie est la reproduction fidèle et incontestable des monuments et documents historiques et artistiques que le temps et les révolutions finissent toujours par détruire. Depuis les immortelles découvertes de Niepce, Daguerre et Talbot, les archéologues se sont vivement préoccupés de cette importante application, qui doit fournir des éléments si précieux aux siècles futurs. Mais pour que la photographie puisse réaliser les grandes espérances qu'elle a fait concevoir sous ce rapport, il faut, avant tout, que l'on soit certain de la conservation indéfinie des épreuves. Malheureusement l'expérience de la première période photographique que nous venons de traverser est loin d'être rassurante à cet égard : beaucoup d'épreuves qui n'ont que quelques années d'existence sont aujourd'hui profondément altérées ; quelques-unes se sont complètement effacées. Les photographes, justement alarmés d'un état de choses qui compromet gravement le développement merveilleux que leur art a pris en si peu de temps, se livrent aujourd'hui, à l'envi, à la recherche des causes qui ont déterminé une altération si rapide, et de nouveaux procédés de tirage qui assurent une plus longue durée aux épreuves.

« Les Sociétés photographiques ont enregistré, depuis quelques années, un grand nombre de procédés de fixage des épreuves positives, que leurs auteurs présentent comme devant en assurer la conservation indéfinie. Elles ont pu constater que des perfectionnements importants avaient été réalisés, en effet, par rapport aux premiers procédés de tirage auxquels on s'était arrêté ; et il y a lieu d'espérer que les efforts persévérants d'un si grand nombre d'opérateurs zélés, intelligents et instruits en amèneront prochainement de plus grands encore. Mais la conservation indéfinie des épreuves photographiques ne peut être prouvée que par l'expérience de plusieurs siècles ; les archéologues hésiteront à confier les sujets de leurs études à un art dont les produits ne leur présenteront pas des garanties suffisantes de durée, et ne se fieront pas aux promesses qui leur seront faites à cet égard, de quelque autorité qu'elles émanent, quand le temps n'aura pu en donner une consécration incontestable.

« La connaissance que nous avons aujourd'hui des propriétés physiques et chimiques des corps suggère des objections dont le temps pourra seul préciser la portée.

« Les éléments chimiques qui constituent le dessin d'une épreuve positive existaient, primitivement, à l'état de dissolution dans les liqeurs qui ont servi à la préparation photogénique des papiers. Ils sont donc solubles dans des réactifs chimiques appropriés ; et, bien que l'on puisse admettre que, dans les conditions où les épreuves seront conservées, elles ne se trouveront pas exposées à des agents semblables, aucun chimiste ne peut assurer qu'une altération analogue de ces substances ne pourra pas être produite, dans la suite des temps, par des agents bien moins énergiques que l'air pourra leur présenter, ou qui pourront se développer en quantité très-minime dans les espaces où les épreuves séjourneront. D'un autre côté, les quantités pondérables des métaux qui forment les noirs et les demi-teintes de nos épreuves sont extraordinairement petites, elles sont fixées sur le papier par des affinités très-faibles. Aucun métal n'est absolument fixe aux hautes températures de nos foyers ; et, quelque faible que l'on veuille supposer leur tension de vapeur aux températures ordinaires, ne peut-on pas craindre que la vaporisation seule finira par les dissiper ? Les conditions dans lesquelles on conservera les épreuves dans les bibliothèques, c'est-à-dire reliées en livre ou superposées dans des cartons, ne faciliteront-elles pas cette altération, ainsi que plusieurs photographes ont cru le reconnaître sur les épreuves fixées par les anciennes méthodes, en présentant à chacune des molécules métalliques un grand nombre de particules de papier, semblables à celle sur laquelle elle se trouve fixée, et qui peuvent en faciliter la diffusion ?

« Le carbone est, de toutes les matières que la chimie nous a fait connaître, la plus fixe et la plus inaltérable à tous les agents chimiques aux températures ordinaires de notre atmosphère. Ce n'est qu'à des températures élevées, celle de la combustion vive, que le carbone disparaît en se combinant avec l'oxygène. La conservation des anciens manuscrits nous prouve que le charbon, fixé sur le papier à l'état de noir de fumée, se conserve sans altération pendant bien des siècles. Il est donc évident que si l'on parvenait à produire les noirs du dessin photographique par le charbon, on aurait pour la conservation des épreuves la même garantie que pour nos livres imprimés, et c'est la plus forte que l'on puisse espérer et désirer.

« Depuis quelques années, bien des tentatives ont été faites pour transformer les épreuves photogéniques en planches pouvant servir au tirage d'un grand nombre d'épreuves par les procédés de la gravure ou de la lithographie. Si ces tentatives n'ont pas donné jusqu'ici un succès complet, si les épreuves qu'elles ont fournies sont inférieures, au point de vue artistique, à celles qui sont produites par les procédés photographiques ordinaires, on peut dire néanmoins que les résultats sont de nature à faire concevoir de grandes espérances, et l'on ne peut pas douter qu'ils ne se perfectionnent rapidement entre les mains des artistes habiles qui ne manqueront pas de se livrer à ce genre d'étude. La haute importance du but qu'il faut atteindre, et les bénéfices industriels qui peuvent en être la conséquence, stimuleront l'ardeur dans les diverses spécialités qui peuvent y concourir.

« C'est pour hâter ce moment tant désiré où les procédés de l'imprimerie ou de la lithographie permettront de reproduire les merveilles de la photographie, sans l'intervention dans le dessin de la main humaine, que M. le duc de Luynes, dont le monde scientifique a pu apprécier depuis longtemps le dévouement éclairé aux sciences et aux arts, vient de fonder un prix de 8 000 fr. pour l'auteur qui, dans le délai de trois années, aura résolu ce problème d'une manière qui sera jugée satisfaisante par une commission nommée à cet effet par la Société française de photographie.

« Le but de M. le duc de Luynes étant de stimuler le zèle des personnes qui se livrent à ces importantes recherches, et de les indemniser, en partie, des dépenses qu'elles nécessiteront, dans le cas où la commission jugerait qu'aucun des concurrents n'a suffisamment satisfait aux conditions du programme pour obtenir le grand prix, elle pourra donner, à titre d'encouragement, une partie de la somme qui y est affectée et dont elle fixera l'importance, à l'auteur ou aux auteurs qui auront fait faire les pas les plus importants vers la solution du problème, soit par la découverte de nouveaux moyens, soit par le perfectionnement de ceux qui sont aujourd'hui connus.

« Indépendamment de la fondation du prix de 8 000 fr. proposé pour la gravure ou la lithographie photographiques dans les conditions du programme, M. le duc de Luynes met à la disposition de la Société une somme de 2 000 fr., destinée à récompenser l'auteur ou les auteurs qui, dans une période de deux années, auront fait faire les progrès les plus importants au tirage

des épreuves positives et à leur conservation , soit par la découverte de nouveaux procédés, soit par une étude complète des diverses actions chimiques et physiques qui interviennent dans les procédés employés ou qui influent sur l'altération des épreuves.

« Le concours relatif au prix de 8 000 fr. sera clos le 1^{er} juillet 1859.

« Le concours relatif au prix de 2 000 fr. le sera le 1^{er} juillet 1858.

« Les membres de la Société ne sont pas exclus du concours.

« Les Mémoires et pièces à l'appui se rapportant à l'un ou à l'autre prix devront être adressés au siège de la *Société française de photographie* avant l'expiration de ces délais, qui sont de toute rigueur.

« La Société n'exige pas que les procédés qui lui seront adressés soient tenus secrets, et elle n'entend priver aucun inventeur des droits que lui confèreraient les brevets qu'il aurait pu prendre.

« Les pièces ou Mémoires qui seraient adressés sous paquet cacheté, seront conservés jusqu'au jour de la clôture du concours, époque à laquelle les paquets seront ouverts.

« Dans les séances de juillet 1858 et 1859, la Société nommera des Commissions chargées d'examiner les différentes méthodes soumises à son jugement.

« Les Mémoires et pièces à l'appui ne seront pas rendus, ils seront déposés dans les archives de la Société. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 4 août.

M. Faraday, l'illustre physicien et chimiste anglais, assiste à la séance et reçoit les compliments les plus empressés.

— Son excellence M. le maréchal Vaillant croit devoir, dans une longue lettre, appeler l'attention de l'Académie de Dijon sur les dangers des ascensions en ballons captifs. Il trace l'histoire rapide du plus grand nombre des entreprises de ce genre, faites la plupart dans le but de reconnaissances militaires, et indique les sources où l'on pourra puiser à cet égard des documents certains, etc. Pour entrer dans plus de détails, nous attendrons que la lettre du maréchal soit publiée. Il nous suffira de dire aujourd'hui que le problème des ballons captifs est en effet un problème excessivement difficile, qu'il est presque impossible de maintenir un ballon en l'air pendant quelques heures seulement; que le vent ou la brise la plus faible suffisent à le rabattre sur le sol, après un temps quelquefois très-court.

M. Biot sollicite néanmoins la création, dans la plaine de Grenelle ou ailleurs, d'un établissement aéronautique, dont plusieurs jeunes savants courageux et dévoués seraient appelés à faire partie, pour effectuer tour à tour, de temps en temps, aux différentes saisons de l'année, des ascensions en ballon captif ou libre, ayant d'abord pour but spécial la détermination de la loi du décroissement de la température dans les couches inférieures de l'atmosphère, au départ de la terre et jusque vers 1 200 ou 2 000 mètres.

— M. Le Verrier rend compte d'une petite campagne géodésique faite à l'Observatoire impérial, dans le but d'arrêter une méthode plus rigoureusement exacte, pour la détermination de la différence de longitude entre deux lieux donnés. Les anciennes méthodes avaient pour point de départ le passage au méridien d'étoiles convenablement choisies : les deux observateurs déterminaient, le plus exactement possible à la lunette méridienne, le moment du passage de l'astre, la différence entre les temps observés donnait la différence de longitude. Cette méthode est rationnelle sans doute, mais la détermination exacte du temps et du passage d'un astre au méridien est la plus délicate des opérations de l'astronomie, et l'expérience a prouvé que les erreurs dont elle est susceptible pouvaient atteindre jusqu'à une seconde de temps. Plus tard on eut recours à des signaux donnés par des

phénomènes astronomiques naturels, les éclipses des satellites de Jupiter, les occultations d'étoiles, les étoiles filantes, etc., ou produits, artificiellement, des feux allumés sur les hauteurs, des fusées lancées en l'air, etc.; mais les nouvelles déterminations restaient entachées des mêmes erreurs, parce qu'elles supposaient toujours l'évaluation exacte du temps de l'apparition du signal. Dans ces dernières années on s'est servi, comme nous l'avons souvent rappelé, du télégraphe électrique. Les deux observateurs de Paris et de Londres, par exemple, de Londres et de Bruxelles, se signalaient mutuellement l'instant précis du passage au méridien par un avertissement électrique : en faisant un nombre suffisant d'observations simultanées, on arrivait à éliminer l'influence de la vitesse de l'électricité ou du temps qu'elle met à s'élancer d'un lieu dans un autre; et l'on obtenait avec une approximation beaucoup plus grande la différence de longitude cherchée. C'est un perfectionnement de cette méthode qui a été étudié à l'Observatoire impérial par M. Le Verrier et M. Villarcieu d'une part, de l'autre, par M. le colonel Blondel et M. le commandant Rozet, du corps impérial d'état-major. Les instruments employés sont encore deux lunettes méridiennes, mais perfectionnées ou placées dans des conditions meilleures; les observateurs ont encore pour mission de saisir l'instant précis du passage au méridien d'une même étoile, mais au lieu de se le signaler l'un à l'autre par des signaux électriques, ils l'inscrivent ou le pointent sur un même chronographe électrique, semblable à celui qui sert maintenant aux observations méridiennes. La différence entre les points tracés chimiquement sur la feuille de papier du chronographe électrique, donne la différence de longitude. On a soin seulement, pour se mettre à l'abri des erreurs personnelles, d'échanger les positions, c'est-à-dire que les observateurs passent tour à tour de l'une à l'autre lunette méridienne. Les stations choisies pour le premier essai de la méthode faisaient toutes deux partie de la terrasse de l'Observatoire, c'est-à-dire que l'une de ces stations était la lunette méridienne de l'Observatoire, et l'autre une tente dans laquelle on avait installé l'instrument méridien de l'état-major; on pouvait ainsi évaluer directement la différence de longitude des deux stations, par la simple mesure de la distance, et la comparer à la différence en longitude donnée pour les observations astronomiques; l'accord a été constamment aussi parfait qu'il pouvait l'être, les deux nombres obtenus ne diffèrent entre eux que d'un centième de

seconde, et il serait absurde de prétendre obtenir une approximation plus grande.

Le second essai sera fait très-prochainement entre Paris et Bourges, et il est décidé, si les résultats qu'il donne sont satisfaisants, comme on ne peut guère en douter, qu'on recommencera la triangulation de la France. C'est une grande chose que cette association de trois administrations ou directions centrales ; la direction de l'Observatoire, la direction de l'état-major, la direction des télégraphes électriques, dans un but d'utilité publique incontestable. M. Le Verrier rendait aujourd'hui un nouvel hommage à M. le comte de Vougy, toujours empressé de prêter son concours et celui de son administration à la science, dans les applications qu'il lui plaît de réaliser.

M. Le Verrier nous permettra-t-il de lui faire remarquer que les perfectionnements apportés sous ses ordres à la lunette méridienne par MM. Villarceau et Brunner sont encore loin d'être complets ? Il faut absolument échapper à la nécessité de retourner l'instrument pour s'assurer que l'axe optique est bien dans le plan méridien ; les chariots à l'aide desquels le retournement s'opère, les colimateurs à l'aide desquels se font les vérifications, sont une amélioration, sans doute, mais c'est encore là, jusqu'à un certain point, l'enfance de l'art. La lunette méridienne doit être amenée à se régler elle-même sur place et sans retournement irrationnel, il faut absolument qu'elle donne immédiatement et par le fait même de l'observation l'angle que fait à l'instant du passage son axe optique avec le plan méridien, ou l'azimut zéro.

Tout récemment les astronomes ont eu l'idée de se partager les petites planètes qu'il est impossible, en raison de leur nombre, d'observer toutes dans un même observatoire. Il est convenu que chaque astronome indiquera, dans le groupe, les astres qu'il adopte en quelque sorte, et qu'il observera régulièrement. Partie de l'Amérique, cette pensée a été favorablement accueillie en Angleterre ; déjà MM. Gould, Fergusson, Bond, Challis, etc., ont fait leur choix. On s'attendait à voir la France entrer dans ce bienheureux concert. On ne savait pas, hélas ! que la France est forcément dans un état d'infériorité désolante. Le pouvoir optique des instruments actuels de notre Observatoire impérial est beaucoup trop faible pour permettre, sous le ciel de Paris, l'observation régulière et rigoureuse de la plupart des petites planètes. Oui nos grands cercles de Fortin et de Gambey, chefs-d'œuvre d'un art merveilleux, dont on a tant vanté avec raison la précision incompara-

ble, sont comme atteints d'une myopie incurable. La grande équatoriale dont le pied a comme passé à l'état de mythe et qui ne pourra pas être installé dans la coupole construite pour lui à si grands frais, dont l'objectif de quatorze pouces est, hélas ! gravement compromis à son tour, n'existe pas et n'existera peut-être jamais, de sorte que nous n'avons rien, presque rien, à l'exception de la lunette méridionale de Cauchoix dont l'objectif de six pouces est lui-même souvent insuffisant quoique d'une perfection rare. Nous le savons d'une source certaine, cet état de choses afflige profondément M. Le Verrier ; mais oserons-nous lui faire remarquer que ce n'est pas assez d'une désolation stérile ? Avant six mois, s'il le voulait, il serait en possession d'une lunette méridienne de neuf pouces d'ouverture, indépendante de toute flexion, se réglant elle-même et donnant au moment de l'observation l'azimut zéro, munie d'un cercle sur lequel on lirait directement la seconde, etc.

Avant six mois, on aurait installé sur la terrasse de l'Observatoire la plus grande, la plus puissante lunette équatoriale du monde, avec son objectif de 19 pouces, ses cercles d'ascension droite et de déclinaison, son mécanisme moteur et régulateur, etc., etc. Oui, avant la fin de l'année qui court, notre Observatoire pourrait, nous en avons la conviction absolue, s'élancer au premier rang, si, ce qui est un devoir quand il s'agit des grands intérêts de la science et de l'honneur national, on pouvait faire taire certaines questions de personnes et de susceptibilités personnelles. Ah ! si notre humble voix pouvait être écoutée, nous ne verrions pas se renouveler la triste histoire d'un artiste éminent écrasé, désespéré, réduit à la triste nécessité de faire servir les chefs-d'œuvre de son génie à accroître la gloire des nations rivales.

F. Arago et Cauchoix, quel cruel souvenir ! *Non bis in idem !*

— M. Dumas présente, au nom de M. et M^{me} André Jean, les résultats de l'éducation de vers à soie, faite par eux en 1855 et 1856, à Neuilly, aux frais et sous le contrôle de la Société d'encouragement. Les résultats sont tout à fait remarquables ; ils prouvent jusqu'à l'évidence que nous sommes entrés en possession d'une race excellente, successivement améliorée depuis dix ans, remarquable par la grosseur et la blancheur des cocons, par l'éclat et la finesse des soies, etc., etc. Dans notre plus prochaine livraison, nous donnerons l'histoire complète des succès de M. et M^{me} André Jean, nous décrirons en détail leur procédé,

qui n'a pas été publié encore; nous ne nous y arrêterons donc pas aujourd'hui.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Paul Gervais, une théorie du squelette humain.

— M. Despretz dépose sur le bureau deux mémoires, l'un de M. Quel, recteur de l'Académie de Besançon, relatif à la diffraction dans le cas d'une ouverture étroite et d'un fil opaque; l'autre de M. Matteucci, sur l'état électrique induit dans un disque métallique en rotation, sous l'influence d'un aimant; nous analyserons ces deux mémoires dans notre prochaine livraison.

— M. Albert Gaudry, en son nom et au nom de M. Lartet, lit un premier aperçu des recherches paléontologiques entreprises dans l'Attique, par les ordres de l'Académie :

« Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie les pièces les plus importantes parmi celles qui ont été mises au jour dans les fouilles entreprises d'après ses ordres à Pikermi, dans l'Attique. Voici le nom de quelques-unes des espèces de mammifères fossiles que nous avons pu reconnaître depuis notre retour en France :

« *Semnopithecus pentelicus*. Le Musée de Paris ne renfermait, jusqu'à présent, que des pièces très-incomplètes de singes. Nous en avons recueilli un grand nombre d'une importance capitale; l'Académie en jugera par les spécimens de têtes entières et de diverses parties de squelettes que nous plaçons sous ses yeux.

« Deux savants naturalistes de Munich ont supposé que ces fragments de singes avaient appartenu à un genre inconnu dans la nature actuelle, et ils lui ont imposé un nouveau nom. Les pièces nombreuses que nous possédons aujourd'hui nous permettent d'affirmer que les singes de Pikermi se rapportent à un genre aujourd'hui vivant, le genre *semnopithèque*. Nous ne croyons point non plus, avec les savants professeurs Wagner et Roth, qu'il y ait, à Pikermi, deux espèces de singes. La grande différence de dimensions qui existe entre les divers individus de cette localité provient sans doute de ce qu'ils sont de sexe différent.

« *Macrotherium pentelicum*. Cuvier, d'après l'inspection d'une seule pièce, a proclamé l'existence d'un animal gigantesque, voisin, selon lui, des pangolins. Les découvertes faites depuis Cuvier ont conduit l'un de nous à penser que ce genre était plus proche du paresseux que du pangolin. Nos fouilles à Pikermi ont amené au jour des pièces nombreuses de cet animal, dont la forme est si

étrangère à tout ce que renferme la nature actuelle. Le macrotherium, si on en juge d'après ses dents, se nourrissait aux dépens des arbres. L'espèce de Grèce devait, au train de devant, avoir une hauteur égale à celle de nos plus grands éléphants. Le mode d'articulation de ses doigts, armés d'ongles énormes et constamment fléchis, le rendait peu propre à fouir. L'examen de ces doigts conduit à la supposition de ce fait curieux, savoir que notre tardigrade s'en servait principalement pour se suspendre aux grosses branches des arbres. Si le macrotherium était un animal grimpeur, quelles dimensions gigantesques attribuerions-nous aux arbres sur lesquels il allait chercher sa nourriture ? Et si, à cet animal, nous joignons les dinothériums et les mastodontes, dont les dépouilles accompagnent les siennes à Pikermi, quelle immensité de végétaux devons-nous réunir, par la pensée, sur cette terre de Grèce, aujourd'hui si aride et dépouillée ?

« *Thalassictis robusta* (nord). Ce genre présente le caractère remarquable d'avoir des dents les unes semblables à celles du groupe des hyènes, les autres semblables à celles des viverriens. Il vérifie ainsi cette annonce faite par des naturalistes illustres que les genres de la nature passée serviraient de lien entre ceux de la nature vivante et combleraient les lacunes qui les séparent.

« Nous passerons sous silence des sangliers, divers carnassiers, des mastodontes, des rhinocéros, des porcs-épics, des chèvres, des antilopes et des hipparions, espèce voisine du cheval, que nous avons recueillis en quantité innombrable, etc.

« On n'avait encore que des fragments bien rares de girafes fossiles. Nous en avons découvert un grand nombre. Une de nos espèces était plus grande que nos girafes actuellement vivantes.

« Dans un autre mémoire, nous donnerons les raisons qui nous portent à placer l'existence des animaux, aujourd'hui fossiles à Pikermi, entre l'avant-dernière et la dernière période tertiaire du globe. Si les macrotheriums et les autres animaux gigantesques entraînent la supposition de vastes étendues couvertes de végétaux, les girafes et les troupes d'antilopes et d'hipparions, animaux essentiellement coureurs, nous portent également à imaginer la présence de plaines immenses, là où se trouve actuellement l'étroit espace de terre que nous nommons la Grèce. Nous étudierons les bouleversements qui, d'abord, ont substitué à l'étendue des mers le continent sur lequel vécurent tant d'animaux aujourd'hui fossilisés, et, plus tard, ont abaissé une partie de ce continent au-dessous de la surface des eaux.

PROGRÈS EN FRANCE.

Sur le rôle des nitrates dans l'économie des plantes et l'absorption de l'azote gazeux de l'air par les plantes

Par M. Georges VILLE.

I.

« Dans plusieurs communications précédentes, j'ai cherché à prouver que certaines plantes cultivées dans le sable calciné, sans aucune addition de matière azotée, se développent en fixant l'azote de l'air. D'autres plantes se refusent à végéter dans ces conditions anormales.

Aujourd'hui, je viens soumettre à l'Académie des expériences sur une plante de ce genre, qui a été cultivée dans le sable calciné, avec le secours du nitre. On va voir comment ces dernières expériences m'ont conduit aux mêmes résultats que les précédentes.

Sous l'influence des nitrates et du nitrate de potasse en particulier, les plantes prospèrent dans le sable calciné comme dans la bonne terre.

Dès les premiers jours qui suivent la germination, les feuilles présentent une nuance d'un beau vert, et la végétation continue avec une activité remarquable.

A mesure que l'expérience se prolonge, le nitrate de potasse, qu'on avait mis dans le sable, disparaît.

Au moyen des procédés que j'ai fait connaître pour doser les nitrates, on peut saisir le moment précis où il a disparu.

Si à la fin de cette première période on arrête l'expérience, la substance des plantes, épuisée par l'eau bouillante, ne donne pas le moindre indice de la présence du nitrate, ou si l'on en trouve, ce sont des traces jusqu'ici inappréciables.

Brûlée, au moyen de la chaux sodée, la récolte accuse au contraire une quantité d'azote sensiblement égale à celle que contenaient au début de l'expérience les semences et le nitre.

Ainsi, les plantes ont absorbé tout l'azote que le sol avait reçu comme semence et comme nitre; et le nitre, changeant d'état, a servi à la fois à la production des principes immédiats azotés de ces plantes, à l'organisation intime de leurs tissus.

Remarquons bien que jusque-là les plantes n'ont pas emprunté à l'atmosphère une quantité appréciable d'azote.

Je rapporterai à l'appui de ce premier résultat quatre expé-

riences faites à des époques différentes, et je rappellerai, une fois pour toutes, que les cultures avaient lieu dans le sable calciné.

1^{re} EXPÉRIENCE, 1855.

Le 25 mai 1855, on a semé soixante graines de cresson alénois, on a ajouté 0^s,2 de nitrate de potasse au sable calciné, soit : 0^s,027 d'azote. On a fait la récolte le 21 juillet.

Azote de nitrate et de semence. 0^s,031 | Azote de la récolte..... 0^s,028

2^e EXPÉRIENCE, 1855.

Le 22 juillet, on a semé huit grains de colza d'hiver, on a ajouté 0^s,50 de nitre au sable calciné; soit 0^s,0692 d'azote. On a fait la récolte le 6 septembre.

Semence.	Azote de la semence.	Azote du nitre.	Récolte.	Azote de la récolte.
Semence desséchée à 100°, 0 ^s ,027.....	0 ^s ,0013	0 ^s ,0692	Récolte desséchée à 100°, 5 ^s ,14	0 ^s ,0708
Azote des graines et du nitre.....	—	0 ^s ,0705	Azote de la récolte.....	0 ^s ,0708

La récolte égale 203 fois le poids de la semence.

3^e EXPÉRIENCE.

Préparée et conduite comme la précédente, commencée et finie le même jour.

Semence.	Azote de la semence.	Azote du nitre.	Récolte.	Azote de la récolte.
Semence desséchée à 100°, 0 ^s ,027.....	0 ^s ,0013	0 ^s ,0692	Récolte desséchée à 100°, 5 ^s ,14	0 ^s ,066
Azote de la semence et du nitre.....	—	0 ^s ,0705	Azote de la récolte.....	0 ^s ,066

La récolte égale 191 fois le poids la semence.

4^e EXPÉRIENCE, 1856.

Préparée et conduite comme les deux précédentes. Commencée le 12 avril et finie le 12 juin.

Semence.	Azote de la semence	Azote du nitre.	Récolte.	Azote de la récolte.
Semence desséchée à 100°, 0 ^s ,027.....	0 ^s ,013	0 ^s ,0692	Récolte desséchée à 100°, 5 ^s ,02	0 ^s ,068
Azote de la semence et du nitre.....	—	0 ^s ,0705	Azote de la récolte.....	0 ^s ,068

La récolte égale 198 fois le poids de la semence.

3^o Ainsi, avec 0^s,50 de nitre, huit graines de colza ont produit, en développement ligneux et foliacé, deux cents fois le poids de la semence, en un mois et demi de temps. A partir de ce moment, la

végétation est devenue stationnaire. D'autres expériences, qu'on a prolongées plus longtemps, n'ont pas donné notablement plus de récolte.

J'ai dit que ces expériences prouvent que les plantes absorbent et s'assimilent l'azote des nitrates. A cette conclusion, j'en ajouterai maintenant deux autres:

LA PREMIÈRE, c'est que, dans un sol formé de sable calciné, auquel on ajoute quelques grammes de cendres végétales, il ne se forme pas spontanément de nitre aux dépens de l'oxygène et de l'azote atmosphérique. N'est-il pas évident, en effet, que si une telle formation avait lieu, l'expérience étant arrêtée lorsqu'il n'y a plus de nitre dans le sable, on devrait trouver plus d'azote dans la récolte qu'il n'y en avait à l'origine dans les semences et le nitre employés?

LA SECONDE CONCLUSION, c'est que tous les matériaux, sable, brique, pot, eau distillée, employés pendant le cours de l'expérience, étaient absolument privés d'azote.

La conclusion qu'il ne se forme pas de nitre est très-importante dans la question qui nous occupe. Depuis dix-huit mois, j'ai varié à l'infini les expériences, et jamais je n'ai pu constater la formation d'un nitrate, dans un mélange de sable calciné et de cendres végétales, que j'avais exposé à la libre action de l'air. Et, non-seulement le résultat a été négatif lorsque j'opérais sans l'intervention d'une matière organique, mais encore lorsque j'avais ajouté au sable de la gélatine et de la graine de lupin blanc, qui est très-riche en azote. De son côté, M. Reizet est arrivé au même résultat, dans un travail remarquable et plus général sur la nature des produits qui se forment pendant la décomposition des matières organiques.

Ainsi, absorption des nitrates et assimilation de l'azote de ces sels par les plantes, absence de toute nitrification spontanée dans le sable employé comme sol. Tels sont les résultats qui se déduisent de la première partie de mes recherches. Voyons la suite.

II.

Au lieu d'employer 0^g,50 de nitre, supposons qu'on porte la dose de ce sel à 1 gramme, tout en conservant, d'ailleurs, les autres conditions de l'expérience. Cette fois les choses se passent tout autrement que dans le premier cas : la végétation est plus active, les plantes acquièrent plus de développement, et ce développement n'éprouve pas de temps d'arrêt. Le poids de la récolte aug-

mente d'autant plus que l'expérience dure plus longtemps ; aussi vient-il un moment où la récolte contient beaucoup plus d'azote que le nitre et les graines.

Ainsi, voilà deux pots préparés de la même manière, auxquels on ajoute la même cendre, qu'on arrose avec la même eau distillée ; tous les deux sont placés dans le même lieu. Dans celui qui a reçu 0,50 de nitre, il vient un moment où la végétation s'arrête ; à partir de ce moment, la récolte contient tout l'azote du nitre et des graines ; mais elle n'en contient pas un excès.

Dans le pot qui a reçu 1 gramme de nitre, au contraire, la végétation suit une marche constamment progressive et ascendante ; et, après deux mois et demi de culture, la récolte commence à contenir plus d'azote que les graines et le nitre réunis, et cet excès va toujours en augmentant. D'où vient cet excès d'azote et pourquoi cette différence ?

L'excès d'azote vient de l'atmosphère, et la différence entre les deux résultats est due à ce que les plantes ne commencent à s'assimiler l'azote gazeux que lorsqu'elles ont acquis un certain développement.

Avec 0⁵,50 le résultat est négatif ; il n'y a pas absorption d'azote, parce que les plantes n'ont pu atteindre la période où cette absorption commence ; avec 1 gramme de nitre, le sens du résultat change ; l'azote de l'air est absorbé parce que les plantes ont pu dépasser cette période.

Les effets que je signale là ne sont pas des faits isolés qu'on doive recueillir à titre d'exception ; ils sont, au contraire, du même ordre que ceux que nous offrent certaines graines qui ne produisent, dans du sable calciné, que des rudiments de plantes ; tandis que d'autres graines, semées dans les mêmes conditions, produisent des plantes complètes.

C'est en vain qu'on voudrait constater une absorption d'azote en semant des graines de colza et de tabac dans un sol de sable calciné ; le résultat est invariablement négatif ; jamais l'azote de la plante ne va au-delà de l'azote de la graine. Avec le blé et les graines de soleil, au contraire, la végétation suit son cours ordinaire, et la récolte accuse toujours la fixation d'une certaine quantité d'azote.

Dans ce cas, la différence provient de ce que les graines de colza et de tabac ne peuvent, réduites à elles seules, suffire à la production des premières feuilles, tandis que les graines de soleil et de blé suffisent à cette production.

Ceci nous explique encore pourquoi les choses se passent d'une manière toute différente, suivant qu'on sème dans le sable calciné une graine de tabac, ou suivant qu'on transplante dans le même sable un pied de tabac venu dans la bonne terre.

Lorsqu'on procède par le semis d'une graine, on n'obtient rien, ou un vestige de plante à peine appréciable : lorsqu'on a recours à un pied venu dans la bonne terre, après un temps d'arrêt de quelques jours employé par la plante à former de nouvelles racines, la végétation, un moment suspendue, reprend son cours ordinaire. Après deux ou trois mois la plante se trouve avoir acquis douze ou quinze fois son poids primitif, et finalement la récolte accuse un excédant important d'azote.

Ici, encore, la différence est due à ce que le pied de tabac qu'on transplante dans le sable se trouve pourvu de feuilles suffisantes pour vivre aux dépens de l'atmosphère, tandis que la graine de tabac, qui pèse à peine deux milligrammes, ne peut suffire à la production de ces organes.

Tous ces effets sont du même ordre ; ils dépendent tous d'une cause commune, à savoir : la quantité de matière nutritive dont la plante se trouve pourvue après la germination, soit que cette substance vienne de la graine elle-même ou d'un engrais additionnel.

La preuve que les choses se passent comme je le dis là nous serait fournie, au besoin, par la manière différente dont la nutrition des plantes s'opère aux diverses périodes de leur développement.

En effet, pendant toute la durée de la germination, les plantes vivent exclusivement aux dépens de la graine. Si la graine ne suffit pas pour produire les premières feuilles, le sol y supplée. Si le sol est dépourvu de tout principe nutritif, le développement de la plante s'arrête ! Comment pourrait-il en être autrement ?

Pour obtenir dans le sable calciné une végétation complète, il faut que la plante puisse aller au delà de la période embryonnaire, soit à l'aide de la substance même de la graine, soit au moyen d'un engrais qu'elle trouve dans le sol.

Et voilà finalement pourquoi, avec une même graine, insuffisante par elle-même pour conduire la plante au delà de la période embryonnaire, le sens du résultat change, suivant la quantité plus ou moins forte de nitre qu'on ajoute au sable.

Lorsqu'on a fait plusieurs fois l'expérience de colzas cultivés avec 1 gramme de nitre, l'aspect seul des plantes décèle le mo-

ment où l'azote de l'air commence à être absorbé. Tant que le sable contient du nitre, les feuilles sont d'un beau vert foncé; lorsque le nitre commence à manquer, la nuance des feuilles devient plus tendre; puis les feuilles inférieures jaunissent et se dessèchent, et à mesure que des feuilles nouvelles se forment, les feuilles les plus anciennes se détachent de la plante mère. Car, c'est un caractère propre aux végétaux venus dans le sable calciné, qu'une partie de la substance des feuilles les plus anciennes serve à la production des feuilles venues les dernières.

Ainsi, de ce qui précède, il résulte qu'au moyen du nitrate de potasse on peut produire à volonté ou ne pas produire une absorption d'azote.

J'ajoute que, lorsque cette absorption se produit, elle provient de l'azote gazeux de l'air.

Du reste, afin d'éviter toute espèce d'équivoque, je préciserai par quelques chiffres les conclusions qui précèdent, après quoi je reprendrai la discussion des expériences auxquelles je les emprunte.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCE. 1855.

Culture de colza avec un gramme de nitre.

Le 13 juillet on a semé dix graines de colza d'hiver, on ajoute au sable calciné 1 gramme de nitre. On fait la récolte le 11 septembre.

Semence.	Azote de la semence.	Azote du nitre.	Récolte.	Azote de la récolte.
10 graines de colza desséchée à 100°, 0 ^g ,031	0 ^g ,0015	0 ^g ,138	Récolte desséchée à 100°, 7 ^g ,75.	0 ^g ,197
Azote des semences et du nitre.....	—	0 ^g ,140	Azote de la récolte.....	0 ^g ,197

Azote fixé 0^g,057.

La récolte égale 250 fois le poids de la semence.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Préparée et conduite comme la précédente. Commencée le 13 juillet et finie le 4 octobre. Dès le début la végétation a plus prospéré que dans le pot précédent.

Semences.	Azote de la semence.	Azote du nitre.	Récolte.	Azote.
10 grains de colza desséchée à 100°, 0 ^g ,0015	0 ^g ,0011	0 ^g ,1384	Récolte desséchée à 100°, 15 ^g ,30	0 ^g ,374
Azote du nitre et des semences	—	0 ^g ,0140	Azote de la récolte.....	0 ^g ,374

Azote absorbé 0^g,234.

La récolte égale 493 fois le poids de la semence.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. 1856.

Le 7 janvier 1856, on a semé dix graines de colza d'été. On a ajouté au sable 1 gramme de nitre. On a fait la récolte le 2 mai.

Un accident a troublé, à deux reprises différentes, le cours de l'expérience. Le 21 février et le 25 mars, le voisinage d'une bouche de chaleur a desséché une partie des feuilles ; les plantes en ont beaucoup souffert.

Semence.	Azote de la semence.	Azote du nitre.	Récolte.	Azote de la récolte.
Semence desséchée à 100°, 0 ^g ,31.	0 ^g ,0013.	0 ^g ,1384.	Récolte desséchée à 100°, 10 ^g ,77	0 ^g ,190
Azote du nitre et des semences.	—	0 ^g ,140	Azote de la récolte.	0 ^g ,190
Azote fixé = 0 ^g ,050 (1).				

Le poids de la récolte égale 347 fois celui de la semence.

Ainsi, avec 1 gramme de nitre, la récolte peut s'élever jusqu'à 500 fois le poids des graines. La quantité d'azote tirée de l'air peut aller jusqu'à 0^g,240 ; c'est-à-dire qu'ayant ajouté au sable 0^g,140 d'azote, j'en ai retiré une fois 0^g,190, une autre fois 0^g,197 et une dernière fois 0^g,240.

Toutes les expériences qui précèdent ont été faites dans une serre ordinaire et sans aucun appareil ; la température de la serre était maintenue entre 35 et 40 degrés. La serre étant toujours fermée, les plantes étaient à l'abri de la pluie, des brouillards, de la rosée et de toutes poussières éventuelles et accidentelles. On ne peut donc expliquer l'excès d'azote que la récolte accuse qu'en admettant qu'il vient de l'azote gazeux de l'air. Si on voulait l'attribuer aux traces d'ammoniaque qui sont répandues dans l'atmosphère, alors je demanderais pourquoi le sens du résultat change avec la quantité de nitre employé ? On ne peut pas invoquer, pour l'ammoniaque, ce que nous avons admis pour l'azote gazeux ; et dire que l'absorption de l'ammoniaque ne commence que lorsque les plantes ont acquis un certain développement ; car, nous savons par expérience que, dans une atmosphère rendue artificiellement ammoniacale, les plantes absorbent l'ammoniaque dès que les premières feuilles commencent à paraître et bien avant que leur développement soit complet.

Les nouvelles recherches que je publie aujourd'hui ont donc

(1) Les sables et l'eau de la cuvette évaporée, avec 0^g,50 acide oxalique, ont donné Azote — 0^g,0415.

pour résultat, non-seulement de marquer le moment précis où les plantes commencent à absorber l'azote gazeux de l'atmosphère, mais encore de nous fournir la preuve que les traces presque inappréciables d'ammoniaque que l'air contient n'exercent pas une influence sensible sur la végétation.

Il en résulte qu'à l'avenir, on pourra opérer à l'air libre et reprendre tout ce qui a été fait jusqu'ici sur le rôle de l'azote dans ses rapports avec les plantes, sans avoir recours aux appareils qu'on a dû employer à l'origine, lorsqu'on ne savait rien de précis ni sur la quantité d'ammoniaque que l'air contient, ni sur le rôle que cette ammoniaque pouvait remplir.

L'emploi des nitrates a, de plus, l'avantage de rendre les expériences plus faciles, plus concordantes, que lorsqu'on opère dans le sable calciné pur, par la raison bien simple qu'on s'éloigne moins dans ce cas des conditions naturelles.

Comme plantes que je préfère à toutes autres, je me permettrai de recommander le colza d'hiver pour les cultures d'automne, et le blé de mars pour les cultures de printemps.

Aujourd'hui je me borne aux résultats que j'ai obtenus sur le colza; dans quelques semaines je publierai ceux que j'ai obtenus sur le blé.

Sans prétendre que les expériences que je publie aujourd'hui équivalent à une démonstration directe de l'absorption de l'azote gazeux, il faut bien reconnaître cependant qu'elles font faire un pas important à la question; elles éliminent, en effet, l'objection qu'on pouvait fonder sur l'hypothèse d'une nitrification spontanée. Ce qui nous reste donc à faire maintenant pour compléter cette démonstration, c'est de trouver un nouveau mode d'expérimentation qui nous permette de l'établir sans le secours d'aucun raisonnement et par la seule manifestation d'un fait matériel irrécusable. Après bien des tentatives infructueuses, il m'a été permis enfin de découvrir les conditions de cette nouvelle expérience, et si l'Académie veut me le permettre, lundi prochain, j'aurai l'honneur d'exposer, avec le plus grand détail, les premiers résultats que j'ai obtenus et les conséquences qui s'en déduisent.

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Sur la scintillation

PAR M. MONTIGNY DE NAMUR

Lettre écrite à M. l'abbé Moigno, 31 juillet 1856.

En me demandant des explications sur l'accord de ma théorie de la scintillation avec les observations de M. Dufour, qui ont été analysées dans le numéro du *Cosmos* du 11 juillet, vous avez été au-devant du projet que je formai aussitôt que j'eus pris connaissance de la notice de M. Dufour, dans un des derniers *Bulletins de l'Académie de Belgique*, où la partie optique et astronomique de la scintillation est traitée. Mais je me réservais de faire ce rapprochement après que M. Dufour aurait traité la question au point de vue météorologique, comme il annonce devoir bientôt l'entreprendre.

Le vif intérêt que vous portez à la question de la scintillation, le puissant appui que vous voulez bien prêter à ma théorie, laquelle n'aurait pas été peut-être l'objet de recherches de ma part, sans l'attaque vaillante et prudente à la fois que vous avez portée contre la théorie de la scintillation de M. Arago, du vivant même de son illustre auteur, tous ces motifs, que je me plais à signaler ici, m'engagent à répondre dès maintenant au désir que vous avez exprimé.

Je ne reproduirai pas ici les idées fondamentales de ma théorie ; M. Plateau les a exposées avec extension et beaucoup de précision dans son rapport à l'Académie de Belgique (*Cosmos*, t. VIII, p. 242 et 297). Je me bornerai à compléter ce qu'il n'a pu y dire, afin de faire jaillir la confirmation de ma théorie des résultats obtenus par M. Dufour.

Quoique les observations de M. Dufour aient été faites à l'œil nu, ce qui laisse prise à l'arbitraire, comme leur auteur le reconnaît lui-même dans sa notice, elles m'ont paru très-intéressantes, parce que ses conclusions sont bien précises et quelques-unes nouvelles. M. Dufour est, je crois, un des premiers qui ait entrepris un système d'observations suivi et aussi étendu ; car, d'après sa notice, le nombre des observations qu'il a recueillies sur le curieux phénomène de la scintillation s'élèverait à 13 000. La lecture de la notice de M. Arago prouverait au besoin l'étendue de la lacune laissée jusqu'à présent dans cette étude. Je regrette cependant avec vous, monsieur, que M. Dufour n'ait pas établi de

distinction entre les changements de couleurs et les variations d'éclat ; sans doute que la séparation en nombres de ces deux genres de pulsations, si importante en théorie, lui aura paru difficile à réaliser dans son appréciation.

C'est ici le lieu de vous dire quelques mots touchant le genre de scintillomètre au moyen duquel j'ai estimé à 70 environ le nombre de changements que l'étoile scintillante Sirius éprouverait par seconde, vers 80 degrés de distance zénithale. Mon procédé consiste essentiellement à interposer entre l'œil et l'oculaire de la lunette, dirigée vers l'étoile, une petite lentille faiblement concave, montée sur un axe de rotation qui passe, non au centre optique de cette lentille, mais à une petite distance. Un mécanisme d'horlogerie, mû par un ressort, qui fait pièce avec la lunette ainsi que la lentille, imprime à celle-ci un mouvement de rotation plus ou moins rapide, perpendiculaire à l'axe optique de la lunette. Cette rotation *excentrique* de la petite lentille sur le passage des rayons lumineux vers l'œil, fait décrire à l'image une circonférence de cercle parfaite, qui reste incolore si l'étoile ne scintille point. Dans le cas contraire, la circonférence se fractionne en arcs, les uns diversement colorés, les autres brillants ou obscurs, selon la nature des diverses phases de la scintillation qui s'accomplissent pendant la durée d'une révolution complète de la lentille. C'est d'après cette durée et d'après la quantité d'arcs qui parurent fractionner la circonférence quand j'observai Sirius, que j'ai *estimé* approximativement le nombre de changements cité plus haut. Je bornerai là les explications sur ce genre de scintillomètre, dont j'ai approfondi l'examen dans mon mémoire ; mais j'émettrai ici le désir qu'il soit adapté à de puissantes lunettes. Avec une lunette de petite ouverture, 5 centimètres, comme celle qui m'a servi, une rotation de la lentille, assez rapide pour permettre d'estimer un nombre restreint d'arcs colorés, a pour fâcheux effet d'affaiblir l'intensité des teintes propres de ceux-ci. Tandis que, si l'objectif de la lunette était assez large pour recueillir une grande quantité de rayons, chaque arc conserverait individuellement une teinte plus prononcée :

Revenons actuellement aux observations de M. Dufour. Nous citerons d'abord sa seconde conclusion si remarquable, et à laquelle la première se rattache en grande partie :

Toutes choses égales d'ailleurs, les étoiles rouges scintillent moins que les blanches.

D'après ma théorie, les rayons diversement colorés émanés

d'une étoile blanche, qui arrivent vers l'œil du spectateur en faisceaux convergents pour y donner lieu à une image qui resterait incolore sans les phases de la scintillation, ont été auparavant séparés par dispersion dans l'atmosphère. Quand l'étoile est parfaitement blanche, les sept faisceaux des couleurs principales s'étalent sur une tranche, mesurée dans le plan vertical et perpendiculairement au rayon moyen, laquelle, à une même distance de l'observateur, est bien plus haute que si l'étoile était exclusivement composée d'une seule couleur, de rouge par exemple. Dans ce dernier cas, le faisceau rouge n'occuperait pas la septième partie de la tranche en question, car ce faisceau est le plus étroit de tous. Cela posé, il est évident que les chances d'interception des rayons rouges de l'étoile rouge, par effets de réflexion totale à la surface des ondes aériennes qu'ils rencontrent dans l'atmosphère, seront beaucoup moins nombreuses que pour l'ensemble des rayons provenant d'une étoile blanche, qui sont épanouis sur un espace au moins sept fois plus large. Ce qui précède n'est pas moins vrai, quoique moins absolu en ce qui concerne les chances d'interception, si l'on admet que, dans la réalité, une étoile colorée n'est pas exclusivement formée d'une seule teinte. Car les faisceaux, qui, réunis, composent la teinte naturelle de l'étoile, occupent dans l'atmosphère un espace moindre que s'ils étaient au complet pour former la lumière blanche.

Il y a lieu de présumer que, parmi les étoiles colorées, les jaunes scintillent plus que les rouges, et les étoiles bleues plus encore que les jaunes; car, non-seulement les rayons rouges, étant les moins réfrangibles de tous les rayons, sont les moins exposés à subir les effets de réflexion totale à la surface des ondes; mais, parmi les faisceaux diversement colorés, ce sont ceux qui occupent le plus petit espace dans l'atmosphère. Les rayons bleus sont, au contraire, les plus réfrangibles, et leur faisceau s'étale sur un espace plus grand que le rouge et le jaune. Je rappellerai, que, dans le spectre d'une étoile scintillante, qui s'obtient en armant une lunette d'un prisme (*voir le rapport de M. Plateau*), les teintes de l'extrémité bleue du spectre disparaissent plus fréquemment que celles de l'extrémité opposée.

Je passerai actuellement à la troisième conclusion de M. Dufour, qui est tout aussi importante que la précédente :

(La suite au prochain numéro.)

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous empruntons, par une analyse rapide, à la dernière livraison du *Bulletin de la Société d'acclimatation* ce qu'il renferme d'intéressant.

— M. Bernis, vétérinaire principal de l'armée d'Afrique, formule ses idées sur la production et le perfectionnement du cheval en Algérie. Il veut que tout cheval proposé pour étalon et dont les antécédents ne prouveraient pas d'une manière irrécusable l'énergie, la résistance à la fatigue, une bonne vitesse longtemps soutenue avec une charge d'un poids convenable, soit soumis à des épreuves suffisantes, et que les preuves d'énergie soient publiées tous les ans dans les tribus où les étalons vont faire la monte. Sans prétendre affirmer que l'étalon doit toujours être plus petit que la jument, il maintient que s'il existe une inégalité de taille, il est bien plus rationnel que ce soit la poulinière qui l'emporte. On reproche quelquefois aux chevaux arabes d'avoir la queue attachée trop bas et la croupe inclinée; ces défauts n'ont pas l'importance qu'on leur donne et il serait d'autant plus facile de les corriger qu'ils ne sont pas universels. Mieux vaut d'ailleurs infiniment améliorer cette race par elle-même que de recourir à des croisements dangereux.

— M. de La Coste affirme qu'après s'être rendu compte, d'une part, du climat de l'Algérie, de ses ressources fourragères et de l'avenir de son agriculture, de l'autre de la nature du bœuf bazadais (de Bazaz, Gironde), de ses principaux caractères du milieu dans lequel il vit et prospère, des diverses destinations auxquelles il se prête, il est pleinement convaincu qu'aucune race ne peut mieux convenir que la race bazadaise à notre colonie africaine; il demande que M. le maréchal ministre de la guerre veuille bien faire faire en Algérie des essais pour l'introduction de cette race. Il est très-certain que dans le courant du XVIII^e siècle l'Angleterre a fait acheter dans la Gironde et le Lot-et-Garonne presque autant de bétail que de blé, qu'elle n'a jamais cessé

complètement ses importations, s'appropriant ainsi les plus belles bêtes bovines du continent; elle n'est arrivée progressivement depuis 1818 à la prospérité actuelle de son industrie animale qu'en améliorant les races françaises, suisses et hollandaises.

— Mgr de Verolles, vicaire apostolique de Mantchourie, remercie le conseil de l'honneur qu'il lui a fait en le nommant membre honoraire, et donne quelques nouveaux détails sur les vers à soie du chêne ou des montagnes. Ces vers, dans les âpres et durs climats de la Sibérie, éclosent parfois avant la pousse des feuilles des chênes. On obvie à cet inconvénient en coupant des rameaux de chêne et mettant leurs pieds dans l'eau; les bourgeons se développent ainsi très-vite, et les vers nouvellement éclos ne sont pas exposés à mourir de faim. Ces vers craignent non-seulement les oiseaux, mais aussi les insectes, les fourmis, les grenouilles, les serpents et même les renards qui en sont fort friands, vers l'époque où ils doivent se tourner en chrysalides. Lorsque les vers ont dévoré les feuilles d'une partie de l'arbre, il faut les transporter sur l'autre partie, à moins que les branches ne se joignent par le haut; pour faire ce transport convenablement, il faut rompre le rameau sur lequel se trouve la chenille et le placer de manière qu'elle-même quitte le rameau et passe sur la branche nouvelle où on veut la mettre. La soie est moins belle, plus grossière, plus rustique, mais aussi plus forte que la soie du ver de mûrier; celle du printemps est plus blanche que celle de l'automne. Mgr de Verolles avait adressé à la Société d'acclimation, par l'intermédiaire de M. de Montigny, des cocons et de la graine de cette espèce de ver à soie pour tenter leur acclimation; mais l'envoi ne s'était pas fait dans des conditions convenables et l'essai n'a pas réussi.

— M. Hardy, directeur de la pépinière centrale du gouvernement à Alger, rend compte de ses expériences sur l'importation, l'élève et l'acclimation des arbres exotiques qui donnent le caoutchouc, la gutta-percha, le suif et la cire végétale, le camphre et le quinquina. Les résultats qu'il a obtenus sont loin d'être satisfaisants et ne sont guère que des espérances. M. Hardy croit avoir remarqué le premier que le sorgho sucré secrète à la surface de ses tiges, à parfaite maturité, une poussière blanche résineuse, espèce de cérosis avec laquelle on peut faire des bougies. D'après ses expériences, un hectare de sorgho pourrait donner plus de 100 kilogrammes de cette substance.

— Le ricin croît naturellement et en grande abondance en Al-

gérie ; la quantité d'huile produite par un hectare planté de ricins peut atteindre plus de 1 800 kilogrammes, tandis qu'un hectare de palmiers ne donne que 900, et un hectare d'oliviers que 600 kilogrammes d'huile ; il suffirait donc que l'emploi de l'huile de ricin pût, comme l'huile de palme et l'huile d'olive, recevoir des applications industrielles pour que la culture de cette plante devint très-avantageuse dans notre colonie. Or, M. Bouis semble avoir résolu ce problème. Il a établi l'année dernière qu'en distillant l'huile de ricin sur de la potasse concentrée, on extrait deux produits, l'acide sébacique et l'alcool caprylique dont on tirera certainement un parti utile. L'acide sébacique par l'élevation de son point de fusion, jouit d'une solidité remarquable et peut remplacer avec avantage l'acide stéarique dans la fabrication des bougies. Quand au lieu de l'employer seul, on le mélange en petite quantité à l'acide stéarique, on augmente la dureté et l'éclat des bougies, on leur donne une apparence de porcelaine assez agréable. Mêlé à des acides gras plus mous encore et plus fusibles que l'acide stéarique, l'acide sébacique sera plus précieux encore. L'alcool caprylique peut être employé à tous les usages auxquels on fait servir l'alcool ordinaire, particulièrement à l'éclairage et à la composition des vernis. Il donne naissance en outre à des éthers composés, très-remarquables par leur odeur et qui pourraient être employés par les parfumeurs et les confiseurs, comme les éthers composés dont on fait grandement usage en Angleterre.

— M. Sacc recommande beaucoup la culture du cerfeuil bulbeux, *cherophyllum bulbosum*. C'est une plante indigène et bis-annuelle qui croît dans les prés et les forêts humides, surtout dans le voisinage des ruisseaux. Elle est cultivée en grand en Bavière, où on la considère comme un excellent légume ; elle demande une terre légère, franche et aussi fortement fumée que possible, mais avec du fumier vieux ; les tubercules atteignent le volume d'un œuf de poule et pèsent en moyenne 20 grammes. Une planche de jardin de 8 mètres carrés de surface a donné 9^k,250, ce qui fait 11 562^k à l'hectare ; c'est un très-bon produit, d'autant plus qu'on peut l'obtenir de terres humides qui ne donneraient aucune autre récolte. Les graines semées à la volée et pas trop serré, en août ou en septembre, ne lèvent qu'en mars ; de juin en août, la tige, haute de près de 2 mètres, développe ses jolies et abondantes ombelles de fleurs blanches qui la font ressembler à la carotte sauvage. On peut commencer à arracher les

tubercules vers la fin de juin, mais ce n'est qu'en septembre qu'ils prennent le délicieux parfum de vanille qui les distingue et en font un plat d'une délicatesse vraiment extraordinaire. Il ne faut les arracher qu'à mesure qu'on en a besoin, parce qu'ils se conservent mieux en pleine terre que dans la cave; ils ne craignent pas les gelées les plus violentes. Dès les premiers beaux jours du printemps, ceux qui sont restés en terre développent leurs larges feuilles velues et vert foncé; ils sont très-nutritifs et contiennent 21 pour 100 d'un amidon tout à fait semblable à celui des céréales, que l'on extrait aussi facilement que la fécule de pomme de terre et par le même procédé, qui est blanc du premier jet.

— M. Pénard-Masson, de Cormost (Aube), communique un nouveau procédé de conservation des abeilles pendant l'hiver. La culture des abeilles, dit-il, est très-productive, et un rucher bien administré est une véritable petite fortune pour l'agriculteur soigneux. Les désastres causés par les hivers rigoureux sont le seul inconvénient grave à redouter. Une longue observation prouve que les ruches qui périssent en hiver sont, à bien peu d'exceptions près, celles occupées par des essaims de l'année, ou les ruches mères auxquelles une main trop avare n'a pas laissé une provision de miel suffisante.

Dès lors, les deux principales conditions de préservation doivent être : 1° un nombre d'habitants assez considérable; 2° une réserve ou provision de miel en rapport avec leurs besoins. Vers la fin d'octobre ou dans les premiers jours de novembre, M. Pénard-Masson visite ses ruches afin de voir quelles sont celles qui peuvent avoir à redouter l'hiver. Toutes celles qui ne pèsent pas 8 ou 10 kil. au moins sont dans ce cas; il faut les sauver, et, pour y parvenir, faire passer les abeilles qui les occupent dans des ruches mieux approvisionnées: rien n'est plus facile. On profite, pour faire cette opération, d'une soirée calme et pas trop froide; une heure ou deux après le coucher du soleil, on installe au milieu du rucher un baquet de 60 à 70 centimètres de largeur sur autant de profondeur; on prend une ruche faible, et la tournant, l'ouverture en haut, on la tient cinq à six minutes dans cette position: toutes les abeilles viennent se grouper précipitamment à l'extrémité des rayons; on retourne alors la ruche au-dessus du baquet en la tenant par le haut, et l'on y fait tomber les abeilles en frappant légèrement la ruche sur un morceau de bois placé en

travers sur les bords du baquet, pour que les abeilles tombent perpendiculairement.

On a disposé, en outre, à l'avance vers le fond de ce même baquet, deux autres petits morceaux de bois en croix pour ne pas écraser les abeilles dans la seconde partie de l'opération qui consiste à placer dans le baquet où elles sont tombées, une des ruches que l'on a jugées suffisamment approvisionnées pour leurs propres besoins et pour ceux de la population supplémentaire qu'on leur impose. Au bout de quelques minutes toutes les abeilles de la petite ruche se sont réunies à celles de la grande que l'on remet en place sans plus s'en occuper ; jamais cet envahissement de propriété n'a causé de trouble, et le procédé réussit sans exception. Depuis 1847 M. Pénard-Masson n'a pas perdu une seule ruche. La diminution de nombre n'est pas même un inconvénient, car les ruches doublées donnent un premier essaim huit à dix jours plus tôt que celles qui n'ont pas reçu le surcroît d'habitants ; on se sert pour recevoir les nouveaux essaims des ruches vidées, comme nous l'avons dit, au commencement de l'hiver, et qu'on a conservées, recouvertes de toiles, dans un grenier sec et bien aéré. L'essaim y trouve des cellules toutes faites, avec une petite provision de miel ; n'ayant pas besoin de disposer leurs rayons de cire, les abeilles emploient tout leur temps et tout leur travail à remplir de miel les cellules toutes bâties. On est tout étonné en examinant les essaims à la fin de la saison de les trouver assez abondamment pourvus, pour ne laisser aucune inquiétude sur leur avenir ; assez riches même pour qu'on puisse prélever une petite part sur leur récolte.

Ce procédé est évidemment très-rationnel et très-excellent. La ruche qui convient le mieux à son emploi est la ruche cylindrique en paille tordue, surmontée d'un cabochon. La partie principale cylindrique a 45 centimètres de diamètre intérieur et une hauteur à peu près égale ; le cabochon qui pose dessus et lui donne la forme d'une cloche, doit pouvoir contenir 6 à 7 kilogrammes de miel. Le cabochon ne communique avec le cylindre que par une dizaine de trous munis de tubes en canne ou en zinc pour que les abeilles n'en bouchent pas l'ouverture ; on ferme les tubes avec des bouchons quand on veut supprimer la communication entre les deux compartiments, au moment de la récolte, par exemple. Le cabochon est uniquement destiné à recevoir le miel. Il faut aussi que les abeilles aient pu en déposer dans le cylindre pour leur approvisionnement ; quand on installe

dans ces ruches les essaims tardifs, on supprime le cabochon et l'on bouche les tubes, afin que les jeunes abeilles déposent dans le cylindre la récolte qu'elles pourront encore faire ; car c'est là qu'elles passeront l'hiver, que le cabochon soit ou non en place. Quand on juge qu'une ruche n'est pas suffisamment approvisionnée pour l'hiver, on en cherche une dont le cylindre contienne une certaine quantité de miel et l'on échange son cabochon qui est alors bien fourni, avec celui de la ruche trop faible.

Nous faisons avec M. Pénard-Masson des vœux très-ardents pour que la culture des abeilles prenne de plus en plus des développements en France ; on y trouverait une source inépuisable de richesse, sans peine aucune, en quelque sorte que celle de recueillir un produit toujours assuré.

— Nous recevons de M. Paul Garnier la lettre suivante que nous insérons sans commentaire :

« Toutes les cloches sont en mouvement par suite de l'annonce que vous avez faite de la sonnerie de M. Robert Houdin fils, veuillez donc être assez bon pour laisser un instant vibrer la mienne, car elle jettera un nouveau jour sur la discussion.

« Dès le mois de mai 1849, je prenais un brevet pour divers genres de sonneries électriques par une seule pendule, que j'avais réalisées, et l'une d'elles que j'eus occasion de faire voir à mon ami, M. Robert Houdin, a fonctionné longtemps dans mes ateliers. Cette sonnerie, assez forte pour donner l'heure dans un château ou dans un grand établissement, était mue par une pile à acide, et je ne la trouvais pas assez pratique pour l'employer dans l'industrie ; mais l'idée m'est venue de disposer des piles à sulfate qui me donnent assez de force pour obtenir un résultat certain avec peu d'entretien et de dépenses. Cette sonnerie dont l'expérience de plusieurs mois m'a déjà démontré la supériorité, remplit toutes les conditions désirables tant sous le rapport de la fonction que de la pile, qu'elle soit employée seule ou combinée avec plusieurs autres sonneries pareilles — et elle date de 1849.

« L'antériorité réclamée par MM. Vérité et Robert Houdin est donc moins récente que ces messieurs veulent bien le croire.

« J'ai, en outre, rempli des conditions exceptionnelles par la masse du marteau et l'importance de la cloche sur laquelle je suis parvenu à le faire frapper ; les sonneries sur petit timbre ne sont qu'un jeu auprès des résultats que j'espère obtenir, et au courant desquels j'aurai, si vous voulez bien me le permettre, le plaisir de vous tenir. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 11 août.

L'Académie apprend avec une vive douleur la nouvelle du cruel accident qui met en danger la vie d'un de ses membres les plus illustres. Jeudi dernier, 7 août, M. Regnault voulait, dans son laboratoire de la manufacture impériale de Sèvres, procéder à quelques expériences; la cheminée ne tirait pas; pour déterminer le tirage, il alluma deux morceaux de papier, et descendit lui-même sur le toit, dans le but de dilater l'air à l'orifice du tuyau. Préoccupé, il oublia que le toit était formé en partie d'un châssis vitré; aussitôt que ses pieds eurent posé sur le châssis, celui-ci se brisa, et M. Regnault tomba dans l'étage inférieur, les mains embarrassées et élevées en l'air, d'une hauteur d'environ quatre mètres, debout sur les pieds. La commotion fut extrêmement violente, il rebondit, alla se jeter contre l'angle d'un mur, et retomba sur le sol privé de connaissance. L'aide du laboratoire descendit précipitamment et prévint M^{me} Regnault, qui accourut éplorée. Un médecin de Sèvres appelé le premier fit une abondante saignée, qui resta sans effet; MM. Andral, Michon, Rayer, arrivèrent bientôt de Paris et mirent en œuvre toutes les ressources de l'art, sangsues, ventouses, sétons, sans que le blessé reprit ses sens. Les journées de vendredi 8, samedi 9, dimanche 10, chaudes à l'excès, n'ont amené presque aucune amélioration; lundi, à onze heures, le délire continuait encore, quoiqu'on crût apercevoir un peu de mieux, en ce sens que la nuit du dimanche au lundi avait été moins agitée. M^{me} Regnault et son fils aîné, dont tout le monde admirait les nobles sentiments, ont cru qu'ils avaient été reconnus; M. le curé de Sèvres nous a aussi assuré que le long regard jeté sur lui par M. Regnault, témoignait du sentiment qu'il avait de sa présence; quelques mots échappés de temps en temps, l'empressement avec lequel il a saisi le premier morceau de glace qui lui fut offert, le fait qu'il prend lui-même et porte à sa bouche les verres contenant les potions ordonnées par les médecins, prouvent aussi, il nous semble, que la raison subsiste, et que les lésions organiques n'ont pas toute la gravité que l'on aurait pu craindre. Le danger est encore grand, sans doute; mais puisque la vie s'est maintenue pendant huit mortels jours, et quoique le poulx battit plus de 140 pulsations par minute; puisque le mal n'a pas empiré et qu'on observe

même un léger mieux, puisqu'on n'a constaté jusqu'ici aucune lésion essentiellement mortelle, on peut et l'on doit espérer. Un pressentiment intérieur nous fait croire au retour prochain et entier, à la raison d'abord, à la santé ensuite. Non, M. Regnault ne mourra pas, et cette grande intelligence ne sera pas éteinte. Il est jeune encore, et le cœur était saisi d'une angoisse indicible quand on l'entendait répéter de temps en temps dans son délire : « Quarante-six ans ! quarante-six ans ! » C'est bien son âge, car il avait vingt ans quand, en 1830, il entra à l'École polytechnique.

— L'Académie a perdu tout récemment deux de ses correspondants, M. Giron de Buzareingues, de la section d'économie rurale ; et M. Dunal, de la section de botanique, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier.

— M. de Quatrefages appelle de nouveau l'attention de l'Académie sur la détresse croissante des éleveurs de vers à soie du Midi ; ce ne sont pas seulement les vers tout venus qui sont malades, ce sont les œufs eux-mêmes qui semblent atteints mortellement. Des papillons très-robustes ont souvent donné de la graine fort belle en apparence, et qui, mise à couvrir, est restée en grande partie inféconde ou n'a produit que des vers chétifs, bientôt détruits par les maladies. La graine manquant au commencement de la saison dernière dans presque tout le Gard, on en a fait venir du grand-duché de Toscane ; on n'a pas hésité à la payer 15 et 20 francs l'once, quoique le prix ordinaire eût été jusque-là de 3 à 4 francs ; on la disait choisie et d'excellente qualité ; et cependant elle n'a donné que de très-pauvres résultats. Le mal est à son comble et le moment semble venu de renoncer tout à fait à une industrie qui faisait jadis la plus grande richesse du pays. Par quoi la remplacer, et quelle ne sera pas la dépréciation des terres de ces charmantes vallées qui plantées en mûriers valaient jusqu'à 50 mille francs l'hectare ? Il faut absolument que le gouvernement prenne à cet égard quelque grande mesure, encourage M. et M^{me} André Jean, fasse l'acquisition de leur procédé, distribue la graine qu'ils ont déjà obtenue et qui est certainement excellente ; les aide à en produire de nouvelle et en grande quantité, etc. Tant que les vers seuls étaient atteints par la maladie, par la muscardine, par la gatine, etc., etc., on pouvait espérer encore, mais aujourd'hui que l'infection gagne les œufs provenant de papillons parfaitement conformés, sans qu'on puisse dire en quoi consiste cette infection et à quels caractères on peut la reconnaître, la situation est complètement désespérée. Pour-

quoi faut-il que M. Dumas n'ait pas inséré dans les comptes rendus de l'Académie une rédaction complète de son intéressante communication et n'ait pas plaidé avec la chaleur de sa plume, comme il l'avait fait de vive voix, la cause de M. et de M^{me} André Jean ? Il est cependant entièrement convaincu de leur succès, il sait que seuls ils peuvent apporter le remède à un mal extrême. Pourquoi faut-il aussi que les hommes qui se flattent d'être à la tête de l'industrie des vers à soie, MM. Robinet et Guérin Meauxville, fassent à M. et M^{me} André Jean une opposition inexplicable et malencontreuse !

— M. Sudre lit un mémoire sur sa méthode de téléphonie ; tout ce que l'on sait de cette méthode a été très-nettement formulé naguère par M. Lissajoux dans un rapport fait à la Société d'encouragement, et nous allons l'exposer avec quelques détails.

C'est en 1817 que M. Sudre, alors professeur à l'école de Sorèze, eut l'idée de substituer les sons musicaux au langage parlé, et de constituer ainsi une sorte de langue musicale dans laquelle les diverses articulations fussent remplacées par des combinaisons de notes de la gamme. Le problème était résolu en 1827, et l'inventeur fit, à cette époque, une première application de sa méthode à la transmission des ordres donnés à une armée. Le nombre des notes employées était alors de sept et dépassait de deux l'étendue de la gamme du clairon d'ordonnance. M. le général Després engagea M. Sudre à la réduire à cinq. La difficulté fut promptement levée, et dès le mois de décembre 1829, les clairons suffisaient parfaitement à transmettre tous les ordres possibles. Une nouvelle expérience eut lieu au Champ-de-Mars et réussit parfaitement. Cinq notes, c'était encore trop ; M. Sudre, qui n'a pas cessé un instant de perfectionner son système, et qui a dépensé, dans ce but, des sommes considérables, n'emploie plus que trois sons, *sol*, *ut*, *sol*, séparés par des intervalles assez étendus pour que les oreilles les moins exercées ne puissent pas les confondre. Chaque signal se compose au plus de trois sons, et deux signaux successifs, dont l'un sert de signal d'avertissement, suffisent pour transmettre l'un quelconque des ordres inscrits à l'avance dans un petit dictionnaire de tactique militaire ou navale. Si l'un des ordres inscrits à l'avance au dictionnaire a besoin d'être complété par l'addition d'un ou plusieurs noms de ville ou de personne, les noms sont traduits immédiatement et sans peine en langue téléphonique, puis transmis par un très-petit nombre de sons. A la rigueur, des phrases même entières peuvent être

énoncées à distance par ce moyen, ce n'est qu'une question de temps ou d'attention. Si l'on pouvait craindre que quelques oreilles ne pussent pas distinguer les trois notes, très-distinctes cependant, *sol, ut, sol*, on répéterait la seconde deux fois, la troisième trois fois, de sorte que leur perception se réduirait alors à la perception d'un nombre.

Dans le cas où les clairons font défaut, on a recours au tambour, en substituant à chacune des notes *sol, ut, sol*, une batterie particulière dont la signification est connue d'avance. Si le clairon et le tambour n'ont pas une portée suffisante, on les remplacera par le canon. Les divers modes de transmission ne changent rien au système téléphonique.

Comme on pouvait craindre que ce ne fût pas assez de parler à l'oreille, M. Sudre a ajouté à son système une combinaison de télégraphie aérienne oculaire, qui n'exige aussi que trois signes distincts. Pendant le jour trois disques colorés, pendant la nuit trois fanaux ou, s'il faut communiquer à une plus grande distance trois fusées de couleurs différentes suffisent complètement pour établir une correspondance entre des postes très-éloignés et transmettre l'un quelconque des ordres du dictionnaire. Les disques parlent à la fois par leur nuance et par leur disposition géométrique; on n'a plus besoin de signal d'avertissement; il suffit de les échelonner à des hauteurs convenables sur un support léger que l'on dresse en l'air pour que leur signification soit immédiatement comprise.

Ce qui reste encore le secret de M. Sudre, c'est son alphabet ou son vocabulaire; il le gardera et avec raison tant qu'il n'aura pas obtenu de l'État avec l'adoption de ses moyens télégraphiques la récompense de ses longs et coûteux travaux. Il nous semble impossible qu'on repousse ses offres si honorables; s'il est une invention ingénieuse, utile, bienfaisante, approuvée, recommandée, c'est bien celle du noble vieillard; il lui a consacré toute sa vie et toutes ses ressources; n'en faisons pas un martyr. Ses procédés ont pour eux l'avantage d'une simplicité extrême, ils n'exigent pas d'appareils spéciaux et leur efficacité est incontestable. Nous avons assisté à l'application qui en a été faite dans la séance de la Société d'encouragement, l'année dernière, 30 mai 1855. Muni d'un clairon et d'un petit étendard avec trois disques ou drapeaux, M. Sudre a signalé non-seulement des ordres pris dans le dictionnaire téléphonique, mais des noms propres pris au hasard et très-bizarres; les signaux étaient à peine formulés que

M^{me} Sudre, placée à l'extrémité de la salle, les articulait à haute voix. C'est sans doute un interprète habile et intelligent autant que courageux et dévoué que M^{me} Sudre ; mais son habileté, son intelligence, son courage et son dévouement ne font pas le succès de la méthode ; avec un exercice suffisant, tout le monde pourrait la remplacer. Nous regrettons que cette intéressante expérience n'ait pas été répétée hier au sein de l'Académie des sciences, comme elle l'a été au sein de l'Académie des beaux-arts, le 22 décembre dernier, avec le succès le plus complet.

M. Lissajoux, au nom du comité des arts économiques de la Société d'encouragement, concluait que la téléphonie peut avoir son application non-seulement à la guerre, mais encore dans l'industrie ; surtout sur les voies ferrées, où l'emploi d'un mode de communication simple et rapide présenterait une utilité incontestable.

M. le maréchal Vaillant voudra, sans aucun doute, faire opérer devant lui M. et M^{me} Sudre ; il sera d'autant plus disposé à réaliser enfin les espérances données depuis si longtemps à l'inventeur par le ministère de la guerre, qu'il pourra faire l'application de son vocabulaire au système de télégraphie solaire de M. Leseurre, auquel il attache tant d'importance. Rien ne sera plus facile, en effet, à M. Sudre que de remplacer les trois coups de canon espacés dans le temps, par trois éclairs de lumière espacés de la même manière ; ce sera pour lui l'affaire de quelques heures ou au plus de quelques jours, tandis que pour le jeune employé de l'administration des télégraphes ce serait un travail énorme.

— M. le comte d'Estyrac apprend à l'Académie qu'il a reçu, du vice-roi d'Égypte, la mission d'explorer les régions encore presque inconnues du Soudan égyptien ; il s'agit d'un véritable voyage de découvertes, auquel se sont associés douze jeunes savants, parmi lesquels on compte deux noms chers à l'Académie, celui de M. Richard, fils de l'un de ses membres mort il y a quelques années, et de M. Pouget, fils de son correspondant de Ronen. M. d'Estyrac attend de l'Académie des sciences des instructions et des conseils qui ne lui seront pas refusés.

— M. l'abbé Darras, directeur de l'institution des sourds-muets de Saint-Médard, près Soissons, proteste contre les mémoires présentés récemment à l'Institut sur l'opportunité de confondre les jeunes sourds-muets, pour leur instruction et leur éducation, avec les enfants des autres écoles. « Ce serait, dit-il, une pensée

malheureuse et qui n'aurait d'autre effet que de supprimer, pour les rétablir ensuite avec une peine extrême, des établissements entourés d'une grande sympathie et dont tous les hommes sensés ont proclamé jusqu'ici la nécessité absolue. » Il paraît, toutefois, qu'à cet égard les avis sont très-partagés, car un homme très-compétent, M. le docteur Blanchet, a présenté, dans la dernière séance, un mémoire sur la possibilité et l'utilité d'une généralisation absolue de l'enseignement des sourds-muets sans les séquestrer des parlants.

— Mgr l'évêque de Troyes et plusieurs personnages influents du département de l'Aube, sollicitent, pour un jeune entomologiste de province, M. Drouet, une subvention pour la continuation de ses recherches et une mission scientifique.

— M. Cauchy présente, au nom de M. de Fabri de Bruno, officier d'état-major au service du Piémont, une nouvelle méthode et un nouvel appareil pour apprendre à écrire aux jeunes aveugles. Nous devons assister, il y a quelques semaines, à l'essai de cette méthode et de cet appareil dans une institution de Bourg-la-Reine; l'expérience aura lieu, sans doute, dans quelques jours et nous en rendrons compte à nos lecteurs.

— M. Albert Gaudry dépose le mémoire qu'il avait annoncé sur les bouleversements qui, d'abord, ont substitué à la mer nummulitique le continent sur lequel vécurent les animaux aujourd'hui fossilisés de Pikermi, et, plus tard, ont abaissé une partie de ce continent au-dessous de la surface des mers.

— M. Maille, de la Société météorologique de France, communique ses idées sur les causes des inondations, les moyens de les prévenir, et l'efficacité du système proposé par M. Rozet.

— M. Chassignaux, de Liège, adresse, pour le concours des prix Monthyon, deux études, l'une sur la mortalité dans les bagnes et les prisons; l'autre sur la conservation de la santé des hommes détenus dans les prisons cellulaires.

— M. le docteur Faure recommande, au même point de vue, ses recherches sur l'asphyxie et son traitement.

— MM. Avenier-Delagrée et Augier se plaignent amèrement de ne pas recevoir de l'Académie le plus petit mot d'encouragement et d'approbation; l'un pour sa machine à air chaud, dont il a donné la description, les plans et indiqué le maximum de travail; l'autre pour sa méthode de phonographie universelle.

— Une commission, composée de MM. Chevreul, Poncelet, Dufrénoy, maréchal Vaillant, avait été chargée d'examiner la

première partie d'un mémoire présenté par MM. Chatoney, ingénieur des ponts et chaussées, et Rivot, ingénieur des mines, sous ce titre : *Considérations générales sur les matériaux employés dans les constructions à la mer*. Malgré sa résistance si bien motivée par sa qualité de ministre, la responsabilité grave qui pèse sur lui et la direction militaire de ses études, M. le maréchal Vaillant a été forcé de se charger du rapport ; il s'excuse de son mieux et s'exécute avec une grâce parfaite. Il donne, dans une dissertation aussi lucide que détaillée, l'exposé complet du travail chimique de M. Rivot. Jamais, depuis qu'il nous est donné de suivre les séances de l'Académie, c'est-à-dire depuis plus de trente ans, nous n'avons vu une activité et une bonne volonté comparables à celle de l'illustre maréchal. Il est académicien libre et il travaille comme dix académiciens titulaires. Il a fait, depuis un an, plus de rapports que la plupart de ses confrères n'en font en dix ans ; c'est cependant une des années de la campagne de Crimée, et le ministre de la guerre avait à transmettre journellement ses ordres à une armée de deux cent mille hommes. A onze heures, lundi, le maréchal, présidait la distribution des prix du concours général, il ravissait la jeunesse de ses écoles par sa parole simple et pratique, il obtenait un véritable triomphe dont les annales de l'Université conserveront à jamais le souvenir ; à quatre heures, dans un long rapport, il discutait une des questions les plus délicates de la chimie appliquée. Essayons de le suivre dans sa savante analyse.

Les calcaires argileux ou siliceux, les mélanges artificiels de de sable fin, de silex porphyrisé ou d'argile ne peuvent donner, par la cuisson, des produits de bonnes qualités, chaux hydraulique ou ciments, qu'à la condition d'une très-grande homogénéité. Il faut donc, avant la cuisson, les pulvériser pour les rendre parfaitement homogènes. Les mortiers et les ciments ne peuvent être stables que s'ils présentent une texture assez compacte, et, vers les surfaces des constructions, une proportion de carbonate de chaux assez grande pour que l'eau de mer ne puisse pas se renouveler facilement dans leur intérieur. On ne peut déterminer les conditions pratiques les plus convenables, la meilleure composition chimique des matériaux à employer que par des expériences spéciales faites dans les localités mêmes et presque sur la place que les constructions devront occuper.

On peut obtenir d'excellentes chaux hydrauliques siliceuses artificielles en soumettant à une cuisson modérée un mélange in-

time de calcaire presque pur, avec du sable fin ou silex porphyrisé dans les proportions de 20 à 25 de silex pour 80 ou 75 de calcaire; il se forme dans la cuisson un silicate de chaux nettement défini, $\text{Si O}^2 + 3 \text{ CaO}$, qui prend en s'hydratant 6 atomes d'eau. Le produit sera d'autant meilleur qu'on aura pris plus de soins pour rendre le mélange intime et homogène.

Les chaux hydrauliques argileuses qui proviennent de la cuisson des mélanges naturels ou artificiels de calcaire et d'argile, présentent plus de difficultés dans leur emploi. La proportion de 20 à 22 d'argile pour 80 de calcaire paraît être la plus convenable dans tous les cas. Lorsque la chaux contient une trop grande quantité de chaux libre, on introduit avec avantage dans la composition des mortiers du sable un peu argileux; ils sont alors plus liants, plus compactes après la prise et résistent mieux à l'eau de mer. Un excès d'argile serait très-nuisible; ce n'est donc qu'avec une grande prudence et en s'appuyant sur des expériences spéciales qu'on doit employer le sable argileux.

Les ciments à prise rapide, obtenus à une température modérée, sont toujours d'un emploi difficile à la mer; ils ne contiennent pas de chaux libre, et, par suite, ne peuvent être préservés de la pénétration de l'eau de mer que par leur compacité ou des circonstances extérieures. On les améliorera en les mélangeant avec une certaine proportion de chaux hydratée et faisant digérer le mélange pendant un temps assez long.

Les ciments naturels ou artificiels fortement cuits et ne contenant qu'une faible proportion de chaux vive, analogue à ceux de Parker, Médina, Portland, doivent principalement la solidité qu'ils acquièrent sous l'eau à l'hydrosilicate. $\text{Si O}^2 + 3 \text{ CaO} + 3 \text{ H}_2\text{O}$, renfermant moitié moins d'eau que le silicate correspondant, auquel donnent lieu les chaux hydrauliques et les ciments portés dans la cuisson à une température moins élevée. C'est surtout pour les blocs constamment immergés qu'ils ont donné de bons résultats; dans des constructions exposées sur leurs deux parements à des charges d'eau très-différentes ou variables, ils ne résisteraient peut-être pas aussi bien.

Les pouzzolanes artificielles peuvent très-rarement donner des résultats favorables. Avec les pouzzolanes naturelles, on doit employer les chaux grasses de préférence aux chaux hydrauliques, et il est tout à fait nécessaire de faire subir une longue digestion préalable, en présence d'une très-petite quantité d'eau, à toutes

les matières mélangées. Cette précaution est adoptée par les ingénieurs hollandais et elle explique leurs succès.

L'eau de mer exerce sur les mortiers et les ciments des actions très-différentes de celles de l'eau douce, non-seulement par suite des mouvements plus répétés et plus violents des marées et des vagues, mais encore et principalement en raison des sels, de l'acide carbonique et quelquefois de l'hydrogène sulfuré, qu'elle tient en dissolution. Le sel marin retarde en général la prise des ciments et des mortiers; les sels de magnésie exercent une action faible et sensiblement la même dans tous les ports sur la chaux non combinée et sur l'aluminate de chaux. L'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré existent en proportions très-variables dans les différentes localités; ils agissent depuis le premier moment de l'immersion jusqu'à la décomposition complète, ou bien jusqu'à ce que les mortiers ou ciments soient devenus solides et imperméables. Leur action se porte d'abord sur la chaux libre, et ensuite sur la chaux combinée avec l'alumine. On a remarqué que dans les mers abondantes en coquillages, les constructions sous-marines se couvrent bientôt d'une sorte d'enduit calcaire qui les protège efficacement contre toute altération ultérieure; l'addition au mortier ou ciment de chaux libre dans une proportion qu'il importe de déterminer expérimentalement pour chaque localité, est le meilleur moyen d'imiter l'influence protectrice des animaux marins.

M. le maréchal Vaillant, ou plutôt la commission, conclut à ce que l'Académie remercie MM. Rivot et Chatonney, et ordonne l'impression de la première partie de leur travail dans le recueil des savants étrangers. Ces conclusions sont adoptées.

— M. Beau lit un Mémoire très-court, mais très-important, sur la coqueluche, sa nature et son siège. Suivant quelques médecins, la coqueluche est un catarrhe; d'autres ne veulent y voir qu'une névrose; les troisièmes, enfin, y voient à la fois une névrose et un catarrhe. M. Beau est convaincu que c'est une laryngite sus-glottique, c'est-à-dire une inflammation de la petite portion des voies respiratoires, comprise entre l'orifice du larynx et les cordes vocales supérieures, et qui présente la forme d'une sorte d'entonnoir ou infundibulum. Il est arrivé à ce diagnostic en remarquant l'analogie extrême entre les quintes de toux de la coqueluche et celles amenées par l'introduction accidentelle d'une goutte de liquide à travers la glotte dans le larynx, lorsqu'il arrive, suivant l'expression vulgaire, que l'on boive de travers. Cette ana-

logie est, en effet, frappante, on retrouve, dans l'un et l'autre cas, l'expiration bruyante, l'inspiration pénible et retentissante, l'injection et l'aspect vultueux de la face, la terminaison, après vomissement d'une petite quantité de liquide.

M. Beau avait donc établi d'abord que les quintes de toux de la coqueluche sont déterminées par la chute périodique, dans le larynx, de gouttes de liquide; ce liquide ne pouvait être sécrété que par une membrane envahie par l'inflammation ou la phlegmasie; il a cherché alors à découvrir la membrane enflammée, et c'est ainsi qu'il est arrivé à ne voir dans la coqueluche qu'une laryngite sus-glottique. Les laryngites, on le sait, sont tout à fait réfractaires: elles résistent à presque tous les moyens thérapeutiques; elles s'aigrissent sous l'influence des perturbations morales; or, la coqueluche présente les mêmes caractères. Si elle est, en outre, contagieuse, c'est sans doute en raison des exsudations miasmatiques de la membrane enflammée. L'atmosphère, autour du malade, finit par être envahie par les miasmes, qui aggravent son mal en même temps qu'ils le propagent, et voilà pourquoi le remède le plus efficace est le changement de lieu, qui produit quelquefois un effet magique.

— M. Desmarest lit la seconde partie de son mémoire sur l'origine du nitre. Il résulte de ce travail: que l'urine des animaux est la cause principale de la nitrification des pierres et des terres; que ce phénomène n'est pas le résultat d'une production d'acide nitrique par l'oxydation de l'azote de l'urine; mais qu'il est dû à l'accumulation lente d'une très-petite quantité de nitre qui se trouve ordinairement dans ce liquide; que ce nitre n'est pas un produit des animaux; qu'il n'est pas non plus un produit des végétaux; qu'il n'est en définitive qu'un sel d'origine minérale que les animaux tirent du sein de la terre avec l'eau des puits ou des sources qui sert à leur boisson, et qui, passant dans leur urine, opère la nitrification des pierres et des terres, et par suite, celle des plantes. Le même effet peut avoir lieu directement pour ces dernières par les arrosages artificiels qu'elles reçoivent dans les jardins.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

pour l'avancement des sciences.

Vingt-sixième réunion à Cheltenham, 6 août 1856.

Sous un soleil brûlant d'été, dit l'*Athenæum*, soleil plus italien qu'anglais, les membres de l'Association britannique se sont réunis ce matin, 5 août, à Cheltenham, pour tenir leur vingt-sixième session annuelle. La beauté de la ville et de ses environs, et le temps vraiment magnifique, ont attiré un grand nombre de visiteurs.

— Le comité général s'est réuni après midi dans la grande salle du collège, sous la présidence de M. le professeur Daubeny. L'aide secrétaire général, M. Phillips, a lu les procès-verbaux du dernier congrès à Glasgow, et le rapport du conseil.

— M. Gassiot, au nom de la Commission de l'observatoire de Kew, a présenté l'esquisse des travaux et de l'état actuel de cet établissement, entretenu aux frais de l'Association britannique; nous la résumerons rapidement.

L'Observatoire de Kew avait exposé à Paris, en 1855, ses instruments et ses appareils; la dépense occasionnée par ce déplacement a dépassé 5 000 fr.; et pour comble de malheur, Kew avait été maladroitement mis hors de concours, de sorte que M. Welsh, son directeur, et M. Ronald's, l'inventeur des magnifiques appareils enregistreurs, n'ont obtenu ni médailles ni récompenses.

La Commission de Kew a sollicité en vain du gouvernement de Sa Majesté le libre usage de deux acres, moins d'un hectare de terrain, nécessaire au développement de l'Observatoire, et l'éclairage au gaz de l'établissement. L'administration s'est montrée tout à fait inflexible, elle a continué d'exiger la lourde rente de 10 guinées, 250 fr., pour chaque acre de terrain, et l'Observatoire aurait continué d'être éclairé à l'huile sans la libéralité de la Société royale de Londres.

M. Warren de La Rue a procédé à l'examen préliminaire de l'un des objectifs à long foyer d'Huyghens, celui de 122 pieds de distance focale; il lui a semblé que les astres vus à travers ce verre étaient assez bien définis, mais il doute encore qu'il soit assez bon pour qu'on doive procéder à l'érection de la tour nécessaire aux observations astronomiques.

Le directeur de l'Observatoire, pendant l'année qui vient de s'écouler, a vérifié et comparé 530 thermomètres, 350 pour le gouvernement anglais, 170 pour les opticiens et les amateurs, 137 ba-

romètres et 100 udomètres. Le tarif de vérification et de comparaison sera désormais réduit à 5 shellings (6 fr. 25) pour chaque instrument, et M. Welsh s'est arrangé avec les principaux constructeurs, MM. Adie, Casella, Negretti et Zambra, pour être toujours bien approvisionné d'instruments météorologiques; chacun pourra se les procurer en s'adressant aux opticiens bien posés de Londres et de l'Angleterre. Le prix d'un baromètre marin est fixé à 100 francs; le prix d'une collection assortie de thermomètres, à 50 francs.

M. Bekeley a installé à l'Observatoire un anémomètre enregistreur, destiné à mesurer la vitesse du vent, et construit sur le plan proposé par M. le Dr Robinson. Il est élevé sur le dôme principal, et fonctionne de la manière la plus satisfaisante depuis le 1^{er} janvier; sa sensibilité est si grande que, pendant les six derniers mois, la période entière de calme, c'est-à-dire le temps pendant lequel le vent a été trop faible pour qu'il pût l'enregistrer, n'a été que de quatre heures. C'est un résultat vraiment merveilleux.

On n'a pas pu installer encore la portion de l'appareil destinée à enregistrer la direction du vent, parce que le dôme est envahi par le télescope qui doit fixer photographiquement chaque jour les taches du soleil, on s'est contenté de l'observer cinq fois par jour sur une girouette ordinaire. M. Bekeley a, plus récemment, soumis au jugement de la commission le modèle d'une nouvelle disposition d'anémomètre enregistreur qui écrira sur une même feuille de papier la direction et la vitesse du vent, et même, quand on le voudra, les moments et la quantité de pluie; cet appareil, moins volumineux et moins cher, sera présenté à la section de physique.

On a commencé, en janvier, une série de déterminations mensuelles de la composante horizontale absolue du magnétisme terrestre et de l'inclinaison magnétique, avec des instruments que M. le général Sabine a obtenus du comité de Woolwick; M. Welsh a grandement perfectionné ce genre d'observations en changeant le mode de suspension de l'aimant et faisant usage d'aimants collimateurs à renversement. Il a construit aussi un appareil convenable pour la détermination des effets de la température sur les aimants. Cet appareil a servi à obtenir le coefficient de température du barreau aimanté qui a servi autrefois aux observations de Toronto; à la même occasion, on a rapporté aux étalons actuels de mesure de longueur et de poids l'échelle du magnétomètre unifilaire et les anneaux d'inertie qui avaient servi

dans ce même observatoire de Toronto, de sorte que rien ne s'oppose plus au calcul et à la réduction des observations.

Deux boussoles d'inclinaison, l'une pour M. Hansteen, de Christiania, l'autre pour M. Pegado, de Lisbonne, ont été comparés avec l'instrument de Kew avant d'être envoyés à destination.

On a été forcé, bien à regret, de retirer du dôme le grand appareil de M. Ronalds pour l'enregistrement automatique de l'électricité atmosphérique; mais on en a construit un plus petit, tout à fait sur le même plan, et qui fonctionne très-bien.

L'un des aides de l'Observatoire, M. Stewart, a inventé un thermomètre très-ingénieux, dans lequel il tire parti de la différence de capillarité et de frottement entre deux tubes issus d'une même boule pour mesurer la somme des fluctuations de température; la description de ce nouvel appareil est déjà publiée dans les comptes rendus de la Société royale.

Le rapport rend un éclatant hommage de sa satisfaction à M. Welsh, directeur, et à ses collaborateurs, MM. Halleur, Stewart, Bekeley et Macgrath. Le petit revenu que l'Observatoire tire de la vérification et de la comparaison des instruments permettra de réduire de 12 500 à 8 750 francs la somme allouée annuellement par l'Association pour son entretien.

— M. Taylor, trésorier général, rend ses comptes; il en résulte que la somme dont l'Association britannique a pu disposer, de septembre 1855 à août 1856, a atteint près de 110 000 francs.

— M. Walker lit à son tour le rapport de la commission parlementaire, chargée de promouvoir près du gouvernement, de la chambre des lords et de la chambre des communes, les intérêts de l'Association et de la science. La commission se félicite d'avoir enfin obtenu du gouvernement l'accomplissement partiel du projet relatif à la réunion sous un même toit des diverses sociétés savantes, en mettant à la disposition de la Société royale, de la Société linnéenne et de la Société de chimie le palais de Burlington.

La question relative aux mesures à prendre par le gouvernement et le parlement pour améliorer la position en Angleterre de la science et de ceux qui la cultivent n'est pas encore assez bien comprise pour qu'on puisse l'aborder au grand jour. Il faudrait avant tout que les savants s'entendissent sur l'objet bien net de leurs désirs; or, ils sont encore à cet égard très-divisés.

La commission enfin demande qu'on lui adjoigne le comte de Burlington et lord Stanley en remplacement de lord Cathcart et de sir John Johnstone décédés; la demande est acceptée.

— M. le secrétaire Phillips présente les noms des membres qui devront remplir les fonctions de présidents, vice-présidents et secrétaires des diverses sections; ils sont accueillis sans discussion. La section F de statistique recevra désormais le nom de section des sciences économiques et de statistique.

— La première réunion a eu lieu à 8 heures du soir; le duc d'Argile a adressé ses remerciements et cédé la présidence à M. le professeur Daubeny qui s'est levé et a prononcé son discours d'inauguration. Le but de ce discours est comme à l'ordinaire de résumer les progrès accomplis dans l'intervalle qui sépare deux réunions consécutives. M. Daubeny, qui est chimiste, commence naturellement par la chimie.

Il signale d'abord l'opinion récemment émise, défendue avec beaucoup de talent et d'esprit qui ne veut voir dans l'attraction élective ou l'affinité, à laquelle on attribuait jusqu'ici toutes les combinaisons et les décompositions chimiques, qu'une pure fiction de l'imagination; qui veut que tous les changements chimiques se produisent sans aucune intervention de cette force imaginaire, et soient simplement le résultat d'un échange existant entre toutes les particules de matière, entre les atomes des corps, toujours en mouvement, même au sein des corps solides. L'honneur de cette grande réforme aujourd'hui encore controversée, mais qui sera bientôt universellement acceptée, revient certainement à un Français, M. Édouard Robin, et nous recommandons ce nom à l'attention de M. Daubeny.

Celui-ci a abordé ensuite la question des types chimiques et de la loi de substitution conçus d'abord par un Français, M. Dumas, mieux constitués ensuite par un autre Français, M. Gerhardt. On admet généralement aujourd'hui : 1° que les diverses combinaisons des éléments organiques ont lieu d'après un mode d'agrégation ou type commun à tous les composés d'une même classe, type qui communique à ces composés un certain ensemble de propriétés communes à tous; 2° que le passage d'un de ces composés à l'autre se fait par la substitution dans la molécule type d'un nouvel atome à un atome ancien.

On a étendu plus tard cette manière de voir au cas des combinaisons avec un corps considéré jusque-là comme simple; en admettant que chaque molécule de ce corps simple est constituée de deux ou plusieurs atomes identiques ou homogènes quant à leur nature, mais placés dans des états différents, électrisés par exemple en sens contraire, et dont l'un ou l'autre peuvent être

conçus remplacés, par un ou plusieurs atomes d'un autre corps. Si nous unissons, par exemple, l'hydrogène à l'oxygène, nous substituons un atome d'hydrogène au second atome d'oxygène qui s'unissait à un premier atome du même corps pour former la molécule d'oxygène; dans le passage de la molécule d'oxygène à la molécule d'eau, le type sera resté le même quoique ses composants soient différents. Si dans la formation de l'alcool nous combinons l'oxyde du composé radical éthyle avec l'eau, c'est encore une substitution d'un atome d'oxyde à l'un des deux atomes dont se composait la molécule d'eau; et quand plus tard nous formerons l'éther, ce sera le second atome d'eau qui sera remplacé par un atome d'éthyle ou du radical composé; c'est-à-dire que l'eau étant (HO,HO), l'alcool sera (EO,HO) et l'éther (EO,EO); et de cette manière le type eau demeure, quoiqu'il ait perdu ses éléments primitifs. M. Hoffman a récemment considéré au même point de vue le type ammoniacal, dont il fait dériver de la manière suivante l'éthylamine, la diéthylamine et la triéthylamine : ammoniac (N,H₃H), éthylamine (N,EHH), diéthylamine (N,EEH), triéthylamine (N,EEE).

C'est sur le même principe que M. Williamson a fondé sa nouvelle théorie de l'éthérification; en la considérant comme le résultat du remplacement alternatif de l'hydrogène par l'éthyle et de l'éthyle par l'hydrogène, dans l'acide sulfurique mis en jeu; cette théorie a l'avantage d'établir une plus grande analogie entre la constitution des composés organiques et des composés inorganiques, en ce sens qu'elle établit entre l'alcool et l'éther les mêmes rapports qu'entre les acides et les sels.

Un progrès qui mérite bien plus l'attention encore, est celui qui fait entrer la chimie dans la grande route de la synthèse après s'être si longtemps épuisée et presque perdue dans les sentiers de l'analyse. C'est encore un Français que M. Daubeny trouve au premier rang, M. Berthelot, qui, avec le gaz bicarboné, a fait de toutes pièces plusieurs alcools, qui nous a donné l'essence de montarde artificielle, etc., etc. M. Strecker de son côté a produit la taurine, l'une des sécrétions du foie. Puisse-t-on arriver bientôt à faire sortir de nos laboratoires d'autres composés plus utiles, le sulfate de quinine par exemple, et à se passer de quinquina comme on pourra se passer de la cochenille naturelle, depuis qu'un chimiste a extrait du guano la belle et précieuse matière colorante, sa glorieuse rivale.

Nous croyons qu'il y a de l'exagération encore dans l'apprécia-

tion que fait ensuite M. Daubeny de deux découvertes nouvelles.

« La chimie, dit-il, nous a montré que notre approvisionnement en matière alimentaire peut se tirer à moindre frais des antipodes, par la simple opération de faire bouillir les jus de viandes des bestiaux aujourd'hui perdus et abandonnés dans ces vastes contrées, et de nous les apporter à un état de concentration ! Elle nous a montré que l'une des terres qui constitue la plus grande partie de notre globe, contient un métal aussi léger que le verre, aussi malléable et aussi ductile que le cuivre, presque aussi inoxydable que l'argent, doué en un mot de qualités si précieuses, que si l'on pouvait entrer en possession des moyens de l'extraire économiquement de son minerai, il remplacerait tous les autres métaux dans les usages ordinaires de la vie et deviendrait la seule monnaie du monde civilisé ! » Le biscuit-viande et l'aluminium n'ont pas l'importance et l'avenir que leur assigne ici M. Daubeny.

Quatre longues colonnes du discours sont consacrées aux applications de la chimie à l'agriculture et à la glorification du baron de Liebig. OErsted, Faraday, Dalton, Black, étaient ou sont des savants illustres, sans aucun doute, ils n'en sont pas moins, dit M. Daubeny, des hommes incomplets ; OErsted et Faraday, sans Wheatstone, n'auraient jamais inventé le télégraphe électrique ; Dalton n'a rien fait pour perfectionner la fabrication dans les usines de la ville où il résidait ; Black, sans Watt, n'aurait jamais fait d'applications utiles de sa théorie de la chaleur latente des vapeurs. Mais le baron de Liebig se dresse également distingué par l'esprit ingénieux qui lui fait inventer de nouvelles méthodes d'analyse organique, par l'originalité des grands principes théoriques dont il enrichit la science, et par le talent heureux avec lequel il applique ces principes à de nombreux objets d'utilité pratique. Ses ingénieuses méthodes d'analyse étaient, depuis longtemps, appréciées avant qu'il énonçât et fît admettre ses vues sur les relations entre les substances organiques, sa doctrine des radicaux composés, et les conséquences résultant de ses recherches sur la chimie végétale ; ces conséquences, à leur tour, avaient déjà pris racine dans l'esprit des chimistes, et lui avaient conquis une très-grande réputation parmi ses confrères et ses émules avant que les essais et l'application de ses principes à l'agriculture et à la physiologie rendissent son nom populaire entre tous. »

(La suite au prochain numéro.)

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Sur la scintillation

PAR M. MONTIGNY DE NAMUR

Lettre à M. l'abbé Moigno. (Suite de la page 108.)

« *L'intensité de la scintillation est à peu près proportionnelle au produit obtenu, en multipliant la réfraction par l'épaisseur de la couche d'air, traversée par le rayon lumineux que l'on considère.*

Voici le passage du rapport de M. Plateau qui fait allusion à l'accroissement de la scintillation, à mesure que l'obliquité de l'étoile augmente, point que j'ai traité au long dans mon travail :

« La tranche lumineuse, formée de tous les faisceaux colorés, étant d'autant plus étalée que la lumière pénètre plus obliquement dans l'atmosphère, et le nombre des ondes aériennes qui traversent la tranche augmentant avec cet étalement, il en résulte que les étoiles doivent scintiller d'autant plus qu'elles sont plus rapprochées de l'horizon, et cette conséquence paraît confirmée par l'observation. »

J'ai démontré, entre autres, que l'étalement des rayons, bien plus grand près de l'horizon, rend parfaitement raison de l'observation suivante de Hooke, remarquable par sa finesse, dit M. Arago : « On observe que la scintillation, *près de l'horizon*, n'est pas aussi rapide, aussi soudaine dans le passage d'un état de l'étoile à l'état suivant, que dans les scintillations des étoiles situées près du zénith. »

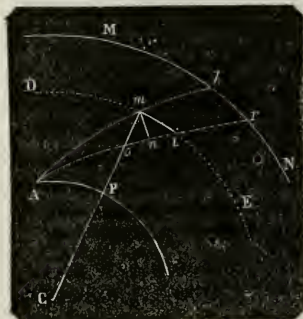
Mais l'accord de ma théorie avec la loi mathématique posée par M. Dufour ne se borne pas à un accord général; je vais prouver que la fréquence des phases de la scintillation doit croître à peu près suivant cette loi.

Remarquons d'abord qu'il n'est pas nécessaire d'admettre que les ondes aériennes capables d'intercepter momentanément les rayons stellaires qu'elles traversent, existent jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère; nous raisonnerons comme si ces ondes ne s'élevaient que jusqu'à une hauteur déterminée au-dessus de la surface de la terre, sans dépasser une certaine couche atmosphérique limite, concentrique au centre de la terre. Ce fait établi, il est évident que, pour chaque rayon coloré provenant d'une étoile et considéré individuellement, les chances qu'il a de rencontrer des ondes capables de l'intercepter par des effets de réflexion totale, augmentent avec la longueur de la

partie de sa trajectoire, comprise entre la couche d'air en question et le lieu occupé par l'observateur; longueur qui croît, d'ailleurs, avec l'obliquité de l'étoile. Il n'est donc pas surprenant que la fréquence de la scintillation croisse proportionnellement à l'épaisseur de la masse d'air que le rayon lumineux traverse, épaisseur qui est elle-même proportionnelle à la longueur de la partie de la trajectoire du rayon, considérée dans toute l'étendue de l'atmosphère qu'il traverse avec cette obliquité.

Permettez-moi, monsieur, d'entrer dans quelques développements et même d'avoir recours à une figure pour montrer que la fréquence de la scintillation est aussi sensiblement proportionnelle à la réfraction.

J'ai prouvé dans mon travail que la coloration ou l'éclat d'une étoile scintillante varie dès qu'une petite partie, un vingtième de chaque faisceau coloré, de la tranche lumineuse, est interceptée. D'autre part, les chances d'interception sur l'ensemble des faisceaux dans une couche d'air quelconque, comprise sous la couche-limite dont il a été question, augmentent avec l'étendue de la portion de la couche traversée par l'ensemble des faisceaux, portion qui est une section très-mince, commune à ceux-ci et à la couche. On doit admettre que la quantité d'ondes capables des effets de réflexion totale sur les faisceaux est, parmi toutes les ondes éparpillées sur la section à un instant donné, proportionnelle à l'étendue de cette section. Remarquons que la largeur de celle-ci, mesurée perpendiculairement au plan vertical des faisceaux lumineux, étant constante, il faut seulement tenir compte de sa longueur mesurée dans ce plan même entre les points de la couche considérée, où les rayons rouges et bleus passent.



Soient donc bA et rA les rayons bleus et rouges appartenant à une même étoile et qui, après avoir traversé la portion de l'atmosphère comprise sous la couche-limite $MbrN$, se réunissent aux autres rayons colorés dans l'œil de l'observateur A , pour y donner lieu à une image de l'étoile, incolore, quand les phénomènes de la scintillation sont suspendus. Désignons par d la grandeur de l'écart mn de ces rayons, mesurée

dans le plan vertical perpendiculairement au rayon moyen et à la hauteur de la couche atmosphérique DmE , élevée de $mP=y$ au-dessus de la terre. J'ai démontré, dans mon Mémoire, qu'à toute distance zénithale z de l'étoile, même supérieure à 80° , l'écart d a pour expression :

$$d = \sin Z \times \frac{M}{26,23} \left(1 - \frac{1,00058896}{\frac{\gamma}{18339M}} \right)$$

10

Pour donner ici à cette formule sa forme la plus simple, j'ai supposé la température égale à 0 degré dans toute l'étendue de l'atmosphère, et la pression barométrique égale à $0^m,76$ à la surface du sol en A, et décroissant suivant la progression connue quand on la considère dans les couches élevées (1).

Cette valeur de d ou de mn permet de former aisément l'expression de mi , dimension de la section variable avec l'obliquité. En effet dans le petit triangle mni , rectangle en n , on a :

$mi = \frac{mn}{\cos imn}$. Mais le côté mi est aussi perpendiculaire à la verticale nP , l'angle imn est donc égal à l'angle mon , lequel est précisément la distance zénithale apparente de l'étoile qui serait mesurée en O. L'angle mon diffère assez peu de la distance zénithale Z observée en A, pour qu'au point de vue de la question traitée ici, nous puissions poser $mi = \frac{mn}{\cos Z} = \frac{d}{\cos Z}$. Cette expression et la valeur de d nous conduisent à la formule :

$$mi = \tan Z \times \frac{M}{26,23} \left(1 - \frac{1,00058896}{\frac{\gamma}{18339M}} \right)$$

10

Ainsi, l'étendue de la section commune à l'ensemble du faisceau et à une couche d'air quelconque DE , élevée de y au-dessus de l'horizon, croît avec l'obliquité de l'étoile proportionnellement à la tangente de la distance zénithale. Il convient de remarquer

(1) On remarquera peut-être que d n'est pas absolument égal à zéro, dans cette formule, quand on pose $\gamma = 0$; cela provient de quelques termes très-petits qui ont été négligés dans la transformation des formules, afin d'arriver à une formule finale plus simple. L'erreur est extrêmement petite, puisque l'on trouve $d = 0$ pour $\gamma = 5^m,59$, c'est-à-dire très-près de l'œil de l'observateur. Les facteurs numériques qui figurent dans l'expression de d , dépendent des pouvoirs réfringents de l'air pour les rayons rouge et bleu dont j'ai déterminé les raisons dans un travail précédent.

qu'il faut ici tenir compte de l'étendue en longueur mi , et non de l'écart réel mn des faisceaux extrêmes, mesurés perpendiculairement au rayon moyen; car l'interruption d'un rayon par réflexion totale à la surface d'une onde, n'a lieu que dans une position où cette surface se présente au rayon sous un angle toujours extrêmement grand. Ainsi l'interception du rayon dépend de son obliquité, non par rapport à la section mi , mais relativement à la petite surface de l'onde interceptante. (Il était donc important de montrer que les chances d'interceptions augmentent avec la grandeur mi de la section, et non pas seulement suivant l'écart mn , comme on le croirait peut-être de prime abord.)

Je rappellerai maintenant que la valeur de la réfraction r à une distance zénithale Z est à peu près proportionnelle à la tangente de cette distance, comme la formule de Bradley ci-dessous nous le montre :

$$r = 60'',666 \tan [Z - 3,25 r]$$

Ainsi, l'étendue de la section commune à l'ensemble des faisceaux lumineux et à une couche atmosphérique quelconque, et par suite les chances d'interception de ces rayons ou des phases de la scintillation produites dans cette section, croissent avec la distance zénithale de l'étoile à très-peu près dans le même rapport que la réfraction astronomique. Mais nous avons vu aussi qu'à l'égard d'un seul rayon, considéré individuellement sur le trajet Amb , la fréquence des interceptions possibles augmente avec l'étendue de ce trajet ou de cette épaisseur; si nous tenons compte à la fois des deux conséquences légitimées par tout ce qui précède, nous arrivons à ce résultat final :

« La fréquence ou l'intensité de la scintillation est à peu près proportionnelle au produit obtenu en multipliant la réfraction par l'épaisseur de la masse d'air que les rayons stellaires traversent.

Cette concordance de la théorie et du résultat des observations de M. Dufour, qui n'est aucunement forcée, me paraît très-importante comme venant en preuve de la vérité des considérations sur lesquelles la théorie que j'ai émise repose. Il serait impossible, me semble-t-il, d'amener une liaison semblable entre les faits observés et la théorie de M. Arago. Ainsi, on ne découvre aucune dépendance entre les interférences, qui sont la base de cette dernière, et la grandeur de la réfraction astronomique. Si, d'autre part, on présu-

des rayons lumineux occasionnées par ces mêmes phénomènes d'interférence, deviennent plus nombreuses avec l'épaisseur de la couche d'air traversée, un examen plus profond montre que cette conséquence n'est pas rigoureuse. En effet, dans la théorie de M. Arago, l'extinction mutuelle de deux rayons de même teinte interférents, dépend seulement de l'état *final de leurs ondulations près de l'œil*. Ainsi, par exemple, si les ondulations de deux rayons rouges voisins et qui proviennent d'une même étoile, se trouvaient dans des conditions d'extinction relatives à une certaine distance de l'observateur, il peut très-bien arriver qu'au moment où ils pénètrent dans l'œil, ces rayons se retrouvent dans des conditions ondulatoires concordantes; et cela par le fait de leurs passages au travers de petites portions d'air de densités différentes, plus proches de l'œil. Ainsi, des rayons qui, d'après les idées de M. Arago, seraient dans des conditions d'interférence en un lieu donné de leurs trajectoires, peuvent très-bien passer alternativement par des états successivement opposés, avant d'atteindre l'œil, là où ils devraient mutuellement s'éteindre ou renforcer leurs impressions sur la rétine.

D'après ma théorie, il ne peut en être ainsi : dès l'instant qu'un rayon lumineux se trouve dans les conditions d'interception dans son trajet vers l'œil, et cela par l'interposition de la surface réfléchissante d'une onde aérienne, il ne peut en aucune manière continuer son mouvement vers l'œil du spectateur, aussi longtemps que l'interception persiste. Le même rayon ne peut également être réfléchi vers l'œil par une autre onde, pour y donner lieu à une impression accidentelle perceptible, comme je l'ai prouvé, du reste, dans une addition récente à mon premier travail.

J'espère trouver dans la seconde partie des observations que M. Dufour promet de publier, les mêmes moyens de confirmation de mes idées sur la cause de la scintillation que j'ai rencontrée dans la première partie. S'il m'est permis d'émettre quelques présomptions à l'avance, je pense que généralement M. Dufour verra les étoiles scintiller plus fortement aux approches de trouble ou de changement dans l'état atmosphérique; car ces changements tendent à favoriser la production des ondes aériennes. La pluie, en augmentant le degré d'humidité de l'air, accroît incontestablement son pouvoir dispersif; mais elle tend aussi parfois à répandre plus d'homogénéité de températures dans les couches d'air inférieures. Les grands froids qui se pro-

noncent pendant certains nuits d'hiver, donnent naissance à des ondes plus froides que la masse ambiante et qui sont également capables des effets de réflexion totale. On s'expliquerait ainsi pourquoi les étoiles scintillent fortement en hiver quand le ciel est serein.

Enfin, il ne serait pas impossible qu'à l'entrée et avant la sortie de la nuit, la scintillation d'étoiles de même couleur et d'égal éclat, observées à de mêmes hauteurs au-dessus de l'horizon, manifestassent des différences qui n'échapperont point à M. Du-four, si ces étoiles se trouvent dans des azimuts très-différents. Les rayons des deux étoiles traverseraient des régions atmosphériques supérieures opposées, dans l'une desquelles les rayons du soleil, longtemps avant son lever ou après son coucher, feraient naître des ondes aériennes qui n'existeraient pas dans l'autre région privée de ces rayons.

Dans l'addition à mon mémoire, à laquelle vous avez fait allusion dans le numéro du *Cosmos* du 11 juillet, j'ai démontré pourquoi la planète Vénus, dont la scintillation est parfois si vive, ne donne jamais lieu qu'à des variations d'éclat sans changement de couleur, comme je l'ai constaté à l'aide de mon scintillomètre. Il m'a paru important de démontrer pour quelle raison les petites planètes, Vénus et Mercure, dont la scintillation est incontestable, ne produisent que de simples changements d'intensité parfois bien prononcés. »

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nos lecteurs liront avec intérêt la note que M. l'abbé Raillard nous adresse sur plusieurs orages qui ont éclaté dans la Bourgogne, la semaine dernière, et qui ont offert quelques particularités dignes de remarque.

« Le soir du 10, un nuage s'est formé sur Dijon et a donné des éclairs très-fréquents. Tous ces éclairs descendaient à terre, à l'exception d'un très-petit nombre. Le nuage, d'abord de peu d'apparence, grossit rapidement et s'adjoignit d'autres nuages qui étaient autour de lui. A environ 50 kilomètres au nord, près de Montormentier, un nouveau foyer d'éclairs s'est formé quelques minutes après le premier, donnant aussi des éclairs qui devinrent de même très-multipliés, et qui atteignaient presque tous le sol comme ceux du premier. Bientôt les deux nuages, grossissant continuellement, ne firent plus qu'une grande nuée. La foudre a déchiré plusieurs peupliers aux environs de Montormentier, où je me trouvais; il a allumé des incendies dans plusieurs villages, notamment à Celsay, à l'est de Langres, où quinze maisons ont été brûlées. La marche de la nuée était du sud-ouest au nord-est.

« D'après la théorie que j'ai donnée, il y a six ans, sur la formation des éclairs, et que le *Cosmos* a fait connaître dans son premier volume, la fréquence des éclairs s'explique facilement par la rapidité des accroissements que prend un nuage.

« Le soir du 12, il s'est formé sur Montsaugonnais un nuage ayant aussi deux foyers d'éclairs. Ces deux foyers étaient assez près l'un de l'autre. Ce qu'il y a eu de curieux, c'est que pendant assez longtemps ils ont donné des éclairs alternativement; ceux de l'un arrivant sept à huit secondes après ceux de l'autre. Cela a duré pendant tout le temps qu'il y eut entre eux un intervalle sans pluie. Les éclairs descendaient tous sur le sol. J'ai regretté de n'avoir pas eu, en ce moment, un électromètre pour recon-

naître l'espèce d'électricité qu'ils donnaient ; ce qui eût été intéressant pour la théorie.

« J'ai vu distinctement au-dessous de l'un d'eux une portion d'arc-en-ciel de lune.

« Dans la nuit de 13 au 14 a éclaté sur Dijon un orage remarquable par la fréquence extraordinaire des éclairs. Ils ont été pendant quelque temps si rapprochés qu'on pouvait lire aisément à leur lumière. Aussi le tonnerre grondait continuellement ; mais on n'entendait de forts éclats qu'à la suite d'éclairs qui avaient donné une vive lumière et dont une partie du sillon avait paru sous le nuage ; le reste s'enfonçait dans les profondeurs de la nuée. Ces éclats, beaucoup plus forts, se faisaient entendre de sept à neuf secondes après l'apparition du sillon : d'où j'ai conclu que le nuage avait une hauteur considérable. Je n'ai vu que très-peu d'éclairs atteindre le sol. Le mouvement de la nuée a dû être bien lent, car l'orage a paru s'arrêter sur Dijon pendant une heure environ.

La fréquence des éclairs a diminué graduellement, et à la fin ils ne brillaient qu'à des intervalles de plusieurs minutes ; mais alors ils donnaient naissance à des roulements de tonnerre qui se prolongeaient pendant plus de soixante et même plus de soixante-dix secondes : d'où il suit que leur longueur dépassait de beaucoup 20 kilomètres. La théorie que j'ai rappelée ci-dessus rend compte aisément de toutes ces particularités.

« Dans cet orage, le plus grand nombre des éclairs ne laissait point voir de sillon ; de sorte que ceux qui admettent une classe d'éclairs à lumière vague et sans trait lumineux, en auraient cru trouver ici un nombre considérable. Or, c'enût été, selon moi, une illusion ; car je n'admets qu'une classe d'éclairs. Si, pour un grand nombre d'éclairs, on n'aperçoit pas de trait lumineux, c'est que le sillon est caché dans l'épaisseur du nuage ou de la pluie, et que l'on n'en voit la lumière que par réflexion ou par réfraction sur ou à travers les gouttes de pluie ou les globules dont le nuage se compose. Les nuages ou la pluie jouent alors le rôle d'un rideau ou d'un transparent placé devant la flamme d'une bougie. Ainsi je n'admets point ce qu'on est convenu d'appeler éclairs de chaleurs. Je n'admets pas davantage les éclairs sans tonnerre. Lorsqu'on n'entend pas de bruit à la suite d'un éclair, c'est que celui-ci est trop éloigné ou qu'il a éclaté dans des régions trop élevées. Or, ce dernier cas a dû se présenter souvent dans le dernier orage dont je parle, où les éclairs ont dû briller à une hau-

teur de 12 ou 15 kilomètres. A cette hauteur le bruit d'une décharge électrique doit être bien différent de celui qui se produit dans des régions inférieures.

— Par une dépêche télégraphique expédiée des abords de l'île de Galite, sur la côte de Tunis, en date du samedi 16 août, M. John Brett donne avis de son arrivée dans ces parages avec le câble sous-marin en parfait état; la communication entre l'extrémité du câble et la Corse ne laisse rien à désirer. On a franchi des profondeurs de plus de 2 000 mètres avec un succès complet. La distance de Galite à Bone n'est pas le cinquième de la distance de la Sardaigne au rivage de l'Algérie, et la profondeur des eaux ne dépasse pas 150 brasses; on peut donc considérer l'opération de la pose du câble méditerranéen comme terminée. M. l'ingénieur Delamarche et le commandant du *Tartare* sont allés à Bone chercher les engins nécessaires à fixer le câble au rivage de l'île; M. Brett a demandé à Londres, par le télégraphe, la longueur de câble qui doit relier Galite à Bone. Il faudrait être de bien mauvaise foi pour trouver étrange que le câble apporté d'Angleterre n'ait pas eu la longueur suffisante, lorsque l'on voit les abîmes énormes qu'il a fallu traverser, les doubles pentes de 2 000 mètres sur lesquelles le câble a dû se dérouler; il a fallu 4 000 mètres de fil conducteur là où quelques centaines de mètres auraient suffi si l'abîme n'avait pas existé.

— M. Tremblay, capitaine d'artillerie de marine, nous avait invité à assister au nouvel essai qu'il a fait au polygone de Vincennes, le 29 juillet dernier, de son porte-amarre de sauvetage. Il s'agissait de déterminer le rapport à établir entre la résistance des cordes à développer et la puissance des fusées poussées aux dernières limites. On a lancé trois fusées-grappin : la première était du calibre de 9 centimètres, chargée avec la composition de la guerre, plus vive que celle de la marine, sa puissance était d'environ 400 kilogrammes; elle a développé 419 mètres d'une corde de 13 millimètres de diamètre, de 950 kilogrammes de résistance et pesant 48 kilogrammes un quart; la portée réelle a été de 355 mètres, avec une déviation de 2^m,80; l'angle de tir était de 50 degrés.

La seconde fusée avait une puissance de 550 kilogrammes; elle a développé 435 mètres d'une corde de 15 millimètres de diamètre, d'une résistance égale à 1 600 kilogrammes et pesant 79^k,385; la portée réelle a été de 380 mètres, ce qui est fort beau; il n'y a pas eu de déviation; l'angle de tir était de 48 degrés.

La troisième fusée avait 12 centimètres, elle était chargée de 21 kilogrammes de poudre, ce qui lui donnait une puissance de 1 600 kilogrammes; elle a développé 300 mètres d'une corde de 15 millimètres; à cette distance, un maillon de la chaîne qui reliait la corde à la fusée a manqué; la corde est descendue à terre sans se rompre, la fusée est allée tomber à près de 2 000 mètres; cette expérience prouve qu'il sera nécessaire de soumettre les chaînes à une épreuve directe.

— M. le Dr Blanchet nous a transmis un résumé de son mémoire sur l'universalisation de l'enseignement des sourds-muets et des aveugles; sur l'urgence, la possibilité et les avantages de la réunion des sourds-muets avec les parlants dans les écoles. En France, sur 30 000 sourds-muets, 2 000 seulement reçoivent une instruction convenable. A Paris, au contraire, grâce aux petites écoles fondées sur huit points de la capitale, tous les sourds-muets, tous les aveugles, peuvent, si les parents le veulent, recevoir le bienfait de l'instruction dans les classes annexées aux écoles communales ou ordinaires, et qui font participer les sourds-muets, en commun avec les parlants, à tous les exercices où le concours des yeux est seul nécessaire, comme l'écriture, le dessin, etc.; un certain nombre d'élèves parlants secondent le maître pour l'enseignement de la lecture sur les lèvres et de l'articulation. Ce système d'éducation, saisissant les jeunes sourds-muets dès leur plus bas âge, a l'immense avantage de les maintenir au sein de leurs familles, de les placer dans les écoles au milieu des autres élèves, qui deviennent ainsi leurs compagnons d'étude et de jeu, ce qui établit entre tous des liens de camaraderie et de charité, qui auront infailliblement sur leur avenir la plus heureuse influence. Pour hâter l'universalisation de cet enseignement et l'application de ces moyens si simples, M. Blanchet engage les conseils généraux à proposer des primes d'encouragement à tout instituteur qui recevra des sourds-muets ou des aveugles dans son école pour se livrer à leur enseignement, et à donner des secours aux parents qui lui confieront leurs enfants infirmes.

— La Société d'encouragement a donné récemment son approbation au manomètre métallique de M. Desbordes, qui se recommande par son extrême simplicité et son bas prix. La pression de la vapeur s'exerce sur la tête d'un petit piston par l'intermédiaire d'une membrane de caoutchouc vulcanisé; le piston, par son extrémité opposée, agit sur le milieu d'une petite lame d'acier

trempé, dont les oscillations correspondent par leur amplitude plus ou moins grande à l'intensité de la pression de la vapeur : pour rendre ces variations plus sensibles, la flexion de la lame est transmise à une aiguille qui se meut circulairement sur un cadran divisé, et dont les mouvements sont multipliés dans un rapport suffisamment grand ; quand la pression a cessé, l'aiguille est ramenée à son point de départ par une petite lame faisant ressort. Cet appareil n'est sujet, en marche, à aucun dérangement ; il échappe, par sa construction même, à l'influence perturbatrice exercée par les pressions et les secousses, quand il est appliqué à des machines en mouvement ; il ne redoute rien de l'effet du froid ; ses indications sont très-précises, et son système de graduation satisfaisant, même pour les pressions élevées, etc. On pourrait craindre qu'il ne fonctionnât pas très-longtemps, en raison de l'usure que doit subir le petit levier en laiton sur lequel appuie la lame d'acier ; mais l'entretien à forfait à des conditions très-modiques auquel l'artiste s'engage est une garantie suffisante, et, de fait, le manomètre métallique devient d'un usage de plus en plus général.

— M. Folcher a remarqué que la rosée qui se dépose sur les feuilles de la pomme de terre prend souvent la consistance d'un liquide noir et visqueux ; il a supposé que le liquide, en s'écoulant le long des tiges y formait les traces brunes que l'on observe sur les plantes malades, et qu'il gagnait de là les tubercules pour y produire le même genre d'altération. Pour obvier à cette cause présumée du mal, M. Folcher propose, dès que les tiges ont atteint une hauteur moyenne de 30 centimètres, de les coucher dans la direction du nord, et de les recouvrir de terre, en ne laissant libre que leur extrémité. M. le maire de Mirecourt atteste qu'il a constaté en présence de deux habitants notables de la commune, que des plantes prises au hasard dans des cultures faites par le procédé de M. Folcher ont donné des produits parfaitement sains et plus abondants que ceux des plantes arrachées par comparaison dans des cultures voisines faites par la méthode ordinaire. M. Vilmorin est d'avis que les expériences de M. Folcher sont faites dans une bonne voie, et il a sollicité l'insertion de sa communication dans le dernier bulletin de la Société d'encouragement.

— Cette même Société recommande les belles collections de fruits, de racines, etc. que M. Ledion prépare avec une pâte plastique et des couleurs de son invention. Ce sont, dit le rapporteur, M. Vilmorin, des reproductions très-fidèles des objets, de

très-bonnes figures scientifiques, des descriptions parlantes qui ne laissent rien à désirer; elles doivent au talent de l'artiste une vérité d'imitation tout à fait remarquable; et à la nature particulière des couleurs qu'il emploie de pouvoir être maniées, essuyées, lavées même sans altération, de résister sans se rompre ni s'émailer à des chocs assez violents. Par une réunion de combinaisons heureuses, fruit de plusieurs années de recherches et d'études, M. Ledion est arrivé à pouvoir donner pour 24 francs une douzaine de modèles de fruits d'une exécution tout à fait remarquable.

Elle approuve la méthode d'assainissement des fabriques de produits chimiques de M. Kuhlman, qui consiste essentiellement à condenser toutes les vapeurs acides au moyen du carbonate de baryte naturel; les résidus de la concentration sont du chlorure et du nitrate de baryte que l'on transforme en baryte pure, dont diverses industries tireront un grand parti; ou du sulfate de baryte, connu dans le commerce sous le nom de *blanc fixe* et dont les débouchés deviennent de plus en plus considérables.

— Nous avons beaucoup admiré les planches pour l'impression des tissus que M. Heilmann grave par un procédé nouveau de son invention. Une mortaise à pédale donne le mouvement à un outil tranchant, qui peut être de forme quelconque, mais qui est le plus souvent une pointe ou burin rond : un tube à deux branches lance constamment deux flots de gaz d'éclairage convergents dans la direction de l'outil qui, sous l'action de la flamme, s'échauffe rapidement pendant sa marche; le bois qu'il s'agit de graver en creux et sur lequel on a tracé le dessin à reproduire, est conduit à la main et reçoit l'action de l'outil; celui-ci pénètre le bois à une profondeur constante en le brûlant, et produit un creux dont les contours ont une netteté et une régularité remarquables; on obtient de la sorte en deux ou trois jours au plus une planche ou matrice qui exigeait un mois dans le système de cuivres implantés en relief sur le bois, ou une semaine par le système de gravure en creux par compression. Le bois à gravure, pour qu'il ne se fendille pas, doit subir une préparation spéciale qui consiste en une mise au four conduite avec les plus grands soins. En coulant dans la matrice obtenue un métal fondu, formé : de plomb un tiers, zinc un tiers, antimoine un vingtième du tout, on obtient des clichés dont on remplit les vides avec de la colophane en fusion et que l'on soumet à l'action d'une machine à raboter : on dissout la colophane avec l'essence de térébenthine; on fait, quand il est nécessaire, au grattoir vertical, les petites retouches

toujours insignifiantes, et la planche est prête à fonctionner.

— Encore les sonneries électriques qui demandent à retentir! M. Robert Houdin nous prie d'insérer les quelques lignes qui suivent :

« Afin d'éviter de nouvelles réclamations des nombreux inventeurs de sonneries électriques, et en même temps pour tranquilliser mon ami M. Paul Garnier, je viens vous prier de faire connaître que la sonnerie que j'ai imaginée il y a deux ans, et à laquelle mon fils a apporté un perfectionnement, n'a aucun rapport avec celles qui avaient été inventées avant cette époque, et que je ne réclame d'antériorité que pour ma propre invention, laissant à chacun le mérite et la priorité de ses œuvres.

« Voici du reste en quoi consiste cette invention : au lieu d'une transmission d'heure à l'aide de la sonnerie d'une horloge et d'une pile d'attente, ainsi que cela s'était déjà pratiqué sous toutes formes, j'ai appliqué à une pendule électrique de mon invention une disposition qui fait sonner les heures sous l'action même du seul élément de Daniel qui fait marcher la pendule, sans qu'il y ait pour cela une consommation appréciable d'électricité.

« Maintenant, comme M. Paul Garnier prétend que les sonneries sur un petit timbre ne sont qu'un jeu, j'ajouterai que je suis en mesure de faire sonner, d'après des principes analogues à ceux que je viens de décrire, telle cloche que l'on pourrait me désigner, fut-ce même le bourdon de Notre-Dame, et que mon invention n'est point un projet, mais une chose réalisée.

« Je ne puis m'empêcher, en terminant, de signaler, sans vouloir en tirer aucun avantage, que j'étais le seul à l'Exposition de 1855 qui eût réalisé l'idée des sonneries électriques, et pourtant c'eût été une belle occasion d'établir des droits à une invention si chaudement réclamée. »

— La trente-deuxième réunion des *Naturalistes allemands* aura lieu cette année à Vienne ; elle commencera le 16 septembre prochain, pour se terminer le 22 du même mois. Les travaux seront répartis entre dix sections : minéralogie, géologie et paléontologie ; botanique et physiologie végétale ; zoologie et anatomie comparée ; physique, chimie, cosmographie et météorologie ; mathématiques et astronomie ; anatomie et physiologie ; médecine, chirurgie, ophthalmologie et obstétrique. MM. les secrétaires espèrent que MM. les visiteurs étrangers qui désirent avoir des appartements privés voudront bien leur indiquer la position et le nombre de pièces qu'ils désirent, et aussi le jour et l'heure de leur arrivée.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le stéréoscope

Par M. SUTTON

M. Sutton formule en ces termes la règle à suivre pour prendre deux vues stéréoscopiques : « L'angle de convergence entre les axes des deux chambres obscures dirigés vers le centre de l'objet doit être égal à l'angle de convergence entre les axes des deux yeux dirigés vers le même centre , sur l'image virtuelle vue dans le stéréoscope. »

M. Sutton montre par deux exemples comment on fait l'application de ce principe.

Premier exemple. *Stéréoscope lenticulaire ordinaire.* Les proportions données à l'instrument déterminent, dans ce cas, le rapport entre la distance de l'objet et la distance des centres de la chambre obscure, dans ses deux positions.

Supposons que la distance focale des lentilles du stéréoscope soit de 6 pouces, la distance des images aux lentilles de 5 pouces, la distance moyenne de l'objet de 10 pieds, quelle devra être la distance des deux points de vue ou des centres des deux chambres obscures ? Dans ce cas, la distance moyenne des images virtuelles vue dans le stéréoscope est de 30 pouces ou de douze fois 2 pouces et demi ; la distance des centres des chambres devra par conséquent être le douzième de la distance moyenne de l'objet ou de 10 pouces.

Si la distance de l'objet avait été de 5 pieds au lieu de 10, la distance des deux centres aurait été de 5 pouces ; si la distance des objets avait été de 100 pieds, la distance des centres aurait été de 8 pieds 6 pouces ; c'est-à-dire que la distance des centres est, dans tous les cas, le douzième de la distance de l'objet, lorsque les images prises doivent être vues dans le stéréoscope particulier, défini plus haut par ses dimensions et les distances focales de ses lentilles.

Il résulte de ce qui précède que chaque stéréoscope vendu par un opticien devrait porter un certain nombre gravé, indiquant le rapport qu'il faudra garder entre la distance moyenne de l'objet et la distance des centres des deux chambres obscures ou des centres de la chambre obscure unique dans ses deux positions. Pour le stéréoscope que nous avons considéré, le nombre gravé aurait été 12.

Deuxième exemple. *Stéréoscope par réflexion.* Dans le cas du stéréoscope par réflexion, l'application du principe conduit à cette conclusion très-remarquable, *que la grandeur de l'image devient un des éléments qui doivent entrer dans la détermination de la distance entre les deux stations; de sorte que plus les images sont grandes, plus les stations doivent être rapprochées; et que si les images sont de mêmes dimensions que les objets, la distance des stations ne sera plus que la distance des deux yeux.*

Lorsque les images prises avec un objectif donné doivent être regardées dans un stéréoscope par réflexion, on détermine à l'aide de la règle suivante, la distance des deux stations. Mettez au foyer du point milieu entre les stations, et mesurez en pouces la distance focale ou la distance entre la lentille et le verre dépoli; multipliez le nombre ainsi obtenu par 2 et divisez-le par 5; le quotient est le nombre qui représente exactement le rapport entre la moyenne distance de l'objet et la distance entre les deux stations. Supposons pour fixer les idées que la distance focale ci-dessus soit 25 pouces et la distance moyenne de l'objet, 30 pieds; 25 multiplié par 2 et divisé par 5 donne 10; 30 divisé par 10 donne 3; 3 pieds sera, par conséquent, la distance entre les deux chambres obscures.

Les peintures vues dans le stéréoscope à réflexion doivent être placées à une distance du bord réuni des deux miroirs égale à la distance focale de l'objectif.

Lorsque nous regardons dans le stéréoscope les images doubles d'un objet, nous voyons comme un modèle de l'objet plus petit que lui, et tout semblable à lui, produisant sur nous le même effet de relief que produirait l'objet lui-même sur un géant dont les yeux occuperaient les centres des deux chambres obscures et auraient le même pouvoir optique que les objectifs de ces chambres.

En résumé, dit M. Sutton, dans le stéréoscope lenticulaire, la distance des points de vue ou centres des deux chambres obscures doit être déterminée au moyen d'un nombre gravé sur le stéréoscope par l'opticien qui le vend, et que celui-ci peut calculer à l'aide d'une formule que nous donnerons plus tard.

Dans le stéréoscope par réflexion, la distance des points de vue doit être déterminée en partant de la distance focale de l'objectif employé de la manière décrite ci-dessus.

M. Sutton ajoute : Les règles pratiques qui précèdent sont formulées ici pour la première fois; elles diffèrent de la plupart des

règles données jusqu'à ce jour, mais elles s'accordent parfaitement avec la pratique de nos photographes les plus exercés et qui réussissent le mieux. Elles sont d'ailleurs fondées sur le principe de convergence égale d'une part entre les axes des deux yeux, de l'autre entre les axes des chambres obscures, principe qui ne peut être l'objet d'aucun doute.

Tirage des positifs

Par M. SUTTON.

M. Sutton indique comment il a pu imprimer 250 positifs en 110 minutes par la méthode de développement. Son unique châssis à pression sortait et rentrait tour à tour par la fenêtre du laboratoire, conduit par des rails et allant chercher la lumière sur la plate-forme; la fenêtre était pourvue d'un volet sombre qui s'élevait et s'abaissait comme le couteau d'une guillotine; l'opération était conduite par une jeune fille ayant à côté d'elle un métronome battant les secondes; chaque positif restait séparément exposé à la lumière pendant 2 secondes et demie; quand un certain nombre d'épreuves avaient été exposées, on les portait dans la pièce des bains révélateurs; là trois ou quatre jeunes filles surveillaient le développement; elles opéraient sur de larges bassins et développaient à la fois 20 ou 30 épreuves, l'opération était terminée après 20 minutes. Nous avons déjà dit que des 250 positifs dont il est ici question, 13 seulement avaient été rejetés, les autres étaient entrés dans le commerce.

M. Sutton ajoute que dans l'établissement de M. Blanquart-Evrard, de Lille, une escouade de jeunes paysannes a produit, par la méthode de développement, plus d'épreuves commerciales que n'en a produit par les autres méthodes le reste entier de l'Europe. C'est un fait considérable et nous l'affirmons sans craindre qu'on nous contredise.

Remède contre le virage des positifs au jaune

Par M. SUTTON.

Un correspondant avait envoyé à M. Sutton des épreuves sur papier albuminé rehaussées de ton au sel d'or, et qui cependant avaient viré au jaune; il demandait la raison de cette altération. M. Sutton lui répond que la cause cherchée est la mauvaise qualité du papier, et à cette occasion il cite le fait suivant, extrêmement curieux. Il opérait un jour sur un échantillon de papier de Nash; tout allait bien jusqu'au moment de l'immersion de l'épreuve dans l'hyposulfite de soude; l'épreuve alors virait au jaune quoi-

qu'elle eût été parfaitement lavée. A ce mal il est un remède aussi curieux que le mal lui-même. Quand l'épreuve a été passée au sel, d'or, lavez-la bien dans l'eau ; plongez-la ensuite dans une solution concentrée de sel et d'eau ; lavez-la de nouveau , reportez-la au bain d'hyposulfite, vous ne la verrez plus virer au jaune. L'expérience répétée plusieurs fois a toujours donné les mêmes résultats ; M. Sutton a fait mieux , il a partagé l'épreuve rehaussée de ton en deux ; il a lavé une des moitiés dans l'eau saturée de sel l'autre dans l'eau pure ; il a porté les deux moitiés dans le bain d'hyposulfite, celle qui était salée est restée belle, celle qui ne l'était pas a viré au jaune.

Sur le collodion

Par M. NORRIS.

M. Norris est convaincu que l'insensibilité de la couche de collodion sec tient uniquement à des causes mécaniques, c'est-à-dire, à ce qu'elle n'est plus perméable, que sa capillarité a été détruite ; il ajoute qu'il suffit de lui rendre sa perméabilité, ou mieux, de la lui conserver pour qu'il serve aussi bien que le collodion humide. Or, M. Norris affirme qu'il suffit, pour que le collodion sec puisse redevenir perméable, qu'on ait fait couler à sa surface, lorsqu'il était encore humide, une substance soluble dans l'eau ou du moins pénétrable par l'eau, de telle sorte que les pores du collodion étant remplis par cette substance, l'acide gallique et les solutions d'argent, dont on se sert pour développer l'image, puissent pénétrer jusqu'à l'iode impressionné par la lumière. L'albumine et la gélatine sont les substances qui lui ont paru remplir le mieux ce but, il donne la préférence à la gélatine. Voici comment il opère :

Il prépare d'abord une solution de gélatine, en brisant en morceaux une feuille de gélatine transparente, mettant les morceaux dans une fiole, ajoutant de l'eau distillée, faisant fondre en s'aidant de la chaleur, et filtrant sur du papier ordinaire. Il enduit sa plaque d'une couche de collodion à consistance molle, sur laquelle le doigt laisse son empreinte au plus léger contact ; il sensibilise dans un bain d'argent, au douzième ; 2⁵,60 de nitrate, pour 31 grammes d'eau saturée avec de l'iodure d'argent, et légèrement rendue acide par l'acide acétique ; il lave avec soin la plaque sortant du bain pour enlever tout nitrate libre ; il verse alors à la surface la dissolution froide de gélatine ; il laisse le liquide à la surface pendant une demi-minute, le verse, fait égout-

ter la plaque, et la fait sécher, soit à l'air, soit dans une étuve ou à l'aide de la vapeur. La plaque est alors toute prête; on peut, soit l'exposer immédiatement à la lumière, soit la conserver dans une boîte ordinaire; en moins d'une heure on peut préparer de cette manière un grand nombre de plaques. Elles se conserveront aussi longtemps qu'on voudra, à moins que la pyroxyline du collodion ne se décompose. A la connaissance de M. Norris, elles n'ont rien perdu après quinze jours; leur sensibilité varie avec la nature du collodion; un paysage éclairé par le soleil vient en moyenne en trois secondes, avec un objectif de Lerebours de 9 poudces de foyer sans diaphragme. Pour développer l'image, M. Norris plonge d'abord la plaque pendant une minute dans une solution d'acide gallique, il la place ensuite sur un support et verse à sa surface un mélange à parties égales, d'une solution saturée d'acide gallique et d'une solution de nitrate d'argent à 2 pour cent; si l'action de la lumière n'a pas été poussée trop loin, l'image prendra tous les degrés d'intensité que l'opérateur peut désirer. Dans le cas où l'on se servirait d'albumine au lieu de gélatine, il faudrait fouetter l'albumine à l'ordinaire avec un volume égal d'eau; et la coaguler après l'exposition à la lumière dans un bain de nitrate d'argent.

Fixage des épreuves positives

Par M. VERNIER fils.

« Mon papier étant chloruré d'argent et mis au châssis positif, je prolonge l'exposition jusqu'à ce que les noirs de l'image soient entièrement empâtés, afin d'avoir tous les détails des blancs; je tire immédiatement cinq ou dix épreuves, puis je les immerge complètement dans un bain très-abondant d'eau salée, je fais ce travail le matin; à deux heures après midi, je change l'eau, et le soir je procède au fixage. Je verse dans une cuvette plate une solution de chlorure d'or suffisante pour recouvrir une seule épreuve, j'y place un des papiers impressionnés, j'imprime à la cuvette un léger balancement, jusqu'à ce que l'épreuve soit assez dégradée; je la lave à grande eau dans une cuvette spécialement destinée à cet usage; j'agis de la même manière sur les autres papiers, et les immerge tous à la fois dans une bassine d'eau où je les laisse toute la nuit. Je fixe le lendemain matin dans l'hyposulfite neuf et l'alcali; on peut employer ces sels en bains séparés, l'hyposulfite au quinzième, l'alcali au dixième, et laisser séjourner les épreuves une demi-heure au moins dans chaque bain. On lave comme à l'ordinaire. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

pour l'avancement des sciences.

Vingt-sixième réunion à Cheltenham, 6 août 1856.

Les travaux *sérieux* de l'Association se sont terminés mardi par la clôture de différentes sections, et par la nouvelle que la réunion pour l'année prochaine aura lieu à Dublin, sous la présidence de M. le Dr Lloyd. Les travaux *d'agrément*, — les excursions complémentaires de la réunion, — se sont prolongés jusqu'à jeudi, et se sont terminées très-poétiquement sur les ruines de l'abbaye de Tintern. La réunion à Cheltenham a été remarquable sous plusieurs rapports. Ce n'est pas que l'assemblée ait été nombreuse ou qu'un grand intérêt local ait été excité par les mémoires lus, mais le travail de l'Association a été solide, et les résultats obtenus seront durables. Dans la plupart des sections, des choses bonnes et nouvelles ont été placées sous les yeux du public; des hommes inconnus dans la science se sont fait connaître à leurs confrères. La section A, de physique et mathématique, quoiqu'elle ait fait des communications fort importantes, a été moins active que d'ordinaire, parce qu'elle s'est trop longuement et inutilement arrêtée au développement des preuves de la rotation de la lune, habilement donné du reste par M. le Dr Whewell. Mais un champ plus favorable de recherches et d'observations était ouvert au naturaliste et au géologiste. Plusieurs excursions ont été faites; les endroits visités sont surtout remarquables par leur intérêt historique et par leur beauté. Les Sept-Sources, le château de Sudeley, les villes de Gloucester et Tewkesbury étaient les rendez-vous favoris. Des membres plus courageux ont bravé la pluie et le mauvais temps plutôt que de manquer l'occasion de voir les antiquités de Cirencester. La dernière excursion était à Chepstow et l'abbaye de Tintern. La compagnie qui s'est rendue à Cirencester a été parfaitement reçue par lord Bathurst, qui a libéralement ouvert tous les trésors de sa résidence pour l'inspection de ses visiteurs.

Lord Northwick a également ouvert, pour cette occasion, sa magnifique galerie de tableaux anciens et modernes. Les promenades, les jardins, les spas de Cheltenham ont été libéralement ouverts aux visiteurs, non-seulement pour les assemblées du soir, mais aussi pour les promenades matinales. Une exposition photographique et une collection d'échantillons géologiques

étaient une source d'attraction pour les flâneurs des différentes sections. Les *soirées* à Pitteville-Spa et au collège, qui ont eu lieu jeudi et samedi, ont été rendues plus agréables par d'excellente musique. — En somme, l'on peut dire que la réunion de l'Association britannique à Cheltenham a été des plus agréables.

SECTION B. SCIENCES CHIMIQUES.

Président : M. Brodie. *Vice-présidents* : MM. Maskelyne, Gregory, Graham, Miller, Anderson. *Secrétaires* : MM. Worsley, Völker, Horsley. *Membres du comité* : MM. Macadam, Gladstone, Ward, Lowe, Yorke, Pearsall, Rowney, Brooke, Gilbert, Warrington, Grove, Odling, Schurch, Thomson, Tennant.

1^o *Mémoires lus le jeudi* :

« Sur les composés de chrome et de bismuth, » par M. W. R. Pearson.

« Sur la transformation du tannin en acide gallique, » par M. J. Horseley.

« Sur l'action corrosive de la fumée sur les pierres de construction, » par le Dr A. Völker.

« Notes sur la nitro-glycérine, » par le Dr Gladstone.

2^o *Mémoires lus le vendredi* :

« Sur la composition du phosphate de chaux américain, » par M. Völker.

« Sur les phosphates de chaux basique, » par M. Völker.

« Sur les phénomènes dichromatiques manifestés par les matières colorantes en dissolution, » par le Dr Gladstone.

« Sur la constitution de la parafine, provenant de diverses sources, » par le Dr Anderson.

« Sur une nouvelle combinaison de carbone, oxygène et hydrogène, formée par l'oxydation du graphyte, et sur l'aspect que présente le carbone vu au microscope, » par M. B. C. Brodie.

« Sur les moyens de découvrir la strychnine, » avec expériences, par le Dr S. Macadam.

3^o *Mémoires lus le lundi* :

« Sur plusieurs méthodes nouvelles propres à mettre en évidence la strychnine et la brucine; méthode nouvelle d'extraction de ces alcaloïdes de la noix vomique pour des expériences toxicologiques ou les besoins de l'industrie. Expériences faites avec la strychnine sur les animaux. Causes probables qui empêchent que, dans certains cas, on ne puisse découvrir la strychnine.

Méthode nouvelle pour mettre la strychnine en évidence dans les recherches faites après la mort, » par M. Horsley.

Le réactif employé par M. Horsley pour précipiter la strychnine consiste en une dissolution d'une partie de bichromate et potasse dans 14 parties d'eau, à laquelle on ajoute 2 parties en volume d'acide sulfurique concentré. La strychnine se trouve entièrement précipitée par ce réactif, sous forme de chromate insoluble, couleur d'or. M. Horsley ne prétend pas être le premier chimiste qui ait employé ce réactif de la présence de strychnine; il croit seulement avoir démontré que, par sa manière d'opérer, la sensibilité du bichromate n'a pas de limites assignables. Ayant pris 30 gouttes d'une solution de strychnine qui contenait 0,033 grammes de cet alcaloïde, il la dilue de 15,5 grammes d'eau et y laisse tomber 6 gouttes de la solution du bichromate. Des cristaux se sont formés immédiatement, et la précipitation a été complète. En traitant ces cristaux par quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, la réaction caractéristique de la strychnine s'est manifestée sur-le-champ.

L'on a soutenu depuis l'affaire Palmer, que l'impossibilité de mettre en évidence la strychnine dans le corps de John Parsons Cook, tenait à la présence de l'antimoine que ce dernier avait ingéré sous forme de médicament, et qui aurait masqué les réactions de la strychnine. Cette opinion, d'après M. Horsley, est absurde.

L'auteur passe à ses expériences sur les animaux : s'étant procuré, à sept heures du soir, 3 rats, il donna à chacun un quart de grain (0,016 grammes) de strychnine en poudre, et deux heures plus tard, il donna, en plus, trois quarts de grain (0,048 grammes) à un seul des rats. Le lendemain, à quatre heures du matin, ils étaient tous vivants, ils avaient mangé du pain et du lait pendant la nuit; mais, vers sept heures, ils étaient tous morts. Celui qui avait vécu le plus longtemps était un des deux qui n'avait ingéré qu'un quart de grain de strychnine. Trois heures après la mort, les réactifs ordinaires furent appliqués, mais aucune trace d'alcaloïde ne put être découverte dans le précipité. Qu'était donc devenue la strychnine? Avait-elle été décomposée? avait-elle changé, par conséquent, de nature dans l'organisme, comme M. Liebig l'a cru? M. Horsley croit qu'elle a été absorbée par l'albumine ou quelque autre matière solide du corps, pour former un albuminate plus ou moins insoluble; il base son opinion sur le phénomène de coagulation qui s'opère quand on ajoute de la strychnine à

l'albumine glaireux du blanc d'œuf, et sur ce fait que, de cette dernière combinaison, il n'a pu retirer la totalité de strychnine qui y était entrée.

Dans une autre expérience, M. Horsley donna à un chien deux grains (0,130 grammes) de strychnine, sous forme de pilule enveloppée de papier buvard.

Le chien se portait parfaitement, cinq heures après, lorsque M. Horsley se mit au lit. Le lendemain, en se levant, il trouva le chien mort, et couché dans une position très-naturelle; lorsqu'on le releva, du sang coula de sa bouche. L'autopsie montra le ventricule droit vide de sang, tandis que le ventricule gauche en était rempli; une partie du sang dans celui-ci était liquide, et l'autre en partie coagulée. L'estomac fut enlevé, après que les ouvertures en eurent été soigneusement fermées. — « Une incision ayant été faite, » dit l'auteur, « je fus surpris de ne pas trouver le papier avec lequel j'avais enveloppé la pilule, et que je m'attendais à voir réduit en pulpe par les liquides de l'estomac; je cherchai alors la pilule, et, à mon grand étonnement, elle m'apparut telle que je l'avais introduite dans la bouche du chien, et contenant presque toute sa strychnine. » Cette expérience démontre combien petite est la quantité de strychnine suffisante à détruire la vie d'un animal. — « Si je n'avais pas cherché le papier, » dit M. Horsley, « j'aurais été probablement induit en erreur, car j'aurais employé un acide qui aurait dissous la strychnine, et qui se serait alors mêlé aux liquides de l'estomac, et j'en aurais conclu qu'elle avait été absorbée, tandis qu'elle ne l'a point été. » En terminant son mémoire, l'auteur émet l'idée que la strychnine ingérée forme un composé plus ou moins insoluble avec les matières animales.

« Sur un nouveau procédé de fabrication et de fusion de l'acier, » par M. P. J. Horsley.

« Sur les incrustations des Hauts-Fourneaux, » par M. T. G. Calvert.

« Recherches photochimiques, » par MM. Bunsen et le Dr H. E. Roscoe.

« Sur le collodion albuminé, » par M. Ward.

« Sur un essai fait dans le but de graver les photographies sur verre collodionné, au moyen de l'acide hydrofluorique gazeux, » par M. Pooley.

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 18 août.

M. Geoffroy-St-Hilaire, président, donne des nouvelles beaucoup plus rassurantes de la santé de M. Regnault; il y a une amélioration très-notable; l'illustre malade a recouvré le sentiment de son état, et a pu s'entretenir assez longtemps avec diverses personnes.

— L'Académie apprend avec douleur la mort d'un autre de ses membres, M. Constant Prévost, membre de la section de minéralogie et géologie. L'illustre professeur de la Faculté des sciences souffrait depuis quelque temps d'une affection à l'estomac, qui semble avoir dégénéré en cancer. Il est mort à sa campagne d'Armenon (Seine-et-Oise), le samedi 16 août, dans sa 70^e année, après avoir reçu les sacrements de l'Eglise.

— M. Bobierre (de Nantes) adresse les analyses faites par lui sur divers points des eaux débordées de la Loire, du Cher, du Loiret, etc.

— M. Coulvier-Gravier met sous les yeux de l'Académie le tableau de ses observations des étoiles filantes, pendant le retour périodique du mois d'août. Les observations ont commencé le 6 juillet, et fini le 14 août; elles ne commencent à prendre un vif intérêt qu'à partir de la nuit du 7 au 8 août, nuit dans laquelle le nombre des étoiles filantes commence à devenir considérable.

« Comme toujours, dit M. Coulvier-Gravier, le nombre des étoiles filantes a augmenté jusqu'au 10 août, pour diminuer ensuite. L'état du ciel nous a permis, ce qui est très-rare, de suivre pas à pas la marche du phénomène; nous avons observé en 57 heures et demie 1 324 étoiles filantes, dans ce nombre il y a eu 16 globes filants ou bolides dont 15 accompagnés de traînées. Sur ces 1 324 étoiles 808, près des deux tiers, ont été observées dans les seules nuits du 7, du 9, du 10 et du 11 août, en 18 heures d'observations; dans la nuit du 9 au 10 on a vu en 5 heures, de 10 heures du soir à 3 heures du matin, 339 étoiles filantes. La moyenne horaire à minuit a été de 67,8 tandis que la veille elle était de 24,1 et le lendemain de 44,8. Le nombre horaire moyen à minuit des trois nuits du 9, du 10, et du 11 prises ensemble a été de 45,8 étoiles; ce nombre avait été l'année dernière de 45; donc, conclut M. Coulvier-Gravier, le phénomène cette année est resté à peu près stationnaire : les années qui vont suivre nous montreront s'il re-

prendra une marche ascendante, ou continuera la marche descendante comme il a fait depuis 1848. Sur les 19 globes ou bolides 8 se sont montrés dans la nuit du 9 août.

— M. Le Verrier annonce que dans la nuit du 9 au 10, il a fait procéder à des observations simultanées d'étoiles filantes, non dans le but de déterminer leur nombre, mais dans celui de déterminer leur parallaxe ou leur distance à la terre. Les observateurs étaient l'un à Paris, l'autre à Orléans ; ce genre d'observations auxquelles se sont livrés autrefois entre Rome et Naples le R. P. de Vico et M. Capocci, présente de très grandes difficultés, on n'est presque jamais sûr d'observer en même temps la même étoile ; M. Le Verrier affirme cependant que pour quelques cas au moins la coïncidence est certaine, et qu'il est permis d'espérer de voir de cette coïncidence quelques conclusions intéressantes.

— M. Poggiale présente la première partie de ses recherches sur la composition chimique et les équivalents nutritifs des aliments de l'homme. L'objet principal de ce premier mémoire est l'étude des aliments fournis par les céréales et les légumineuses, blés durs et blés tendres, orge, riz, maïs, sègle, avoine etc. Nous ne pouvons aujourd'hui qu'indiquer les faits principaux de cet immense travail.

« Le blé moulu a donné une proportion de ligneux beaucoup plus considérable qu'on ne l'admet généralement. Voici quelques-uns des chiffres obtenus :

Blé blanc de la Baltique, 5,3 ; blé poulard, 4,5 ; blé dur d'Espagne, 3,6 ; blé dur d'Afrique, 3,8 ; blé de Bordeaux, 4,1 ; blé roux d'Amérique, 4,8 ; blé tendre indigène, 4,6.

C'est un fait important ; on comprend ainsi l'utilité du blutage et la différence qu'on remarque entre le pain blanc et le pain de munition, particulièrement celui qu'on préparait autrefois. Le blutage serait une opération vaine et coûteuse, s'il n'avait pour but que la séparation de 1 pour 100 de cellulose.

La proportion élevée de matières non assimilables contenues dans le son justifie donc son élimination de la farine et la perte qui résulte de l'opération du blutage. Je suis d'avis, cependant, que le son qu'on laisse dans le pain de ménage et dans celui de munition, fait avec la farine blutée à 20 pour 100, est utile, en ce sens, qu'il retient plus longtemps dans les organes digestifs les matières assimilables. Avec un pain blanc trop léger, des hommes robustes et soumis à des travaux pénibles, comme le sont nos soldats et les habitants des campagnes, ne seraient peut-

être pas aussi bien nourris qu'avec le pain de ménage ou de munition. Une proportion convenable de son me semble avoir un autre avantage; il augmente le volume des matières fécales et rend ainsi les fonctions digestives plus faciles et plus régulières.

D'après mes expériences, la composition des blés durs et des blés tendres peut être représentée, en moyenne, par les nombres suivants :

Amidon et dextrine, 62,2; matières azotées, 14,4; matières grasses, 1,9; matières fixes, 1,7; ligneux, 4,5; eau, 14,2.

L'orge contient, en moyenne, moins d'azote que le blé et une proportion un peu plus élevée de matières grasses. La matière azotée qu'il renferme est en grande partie à l'état d'albumine, aussi quel que soit le soin qu'on apporte dans la préparation de la farine d'orge, elle ne donne qu'un pain lourd et compacte.

Si on détache avec la main la première enveloppe de l'orge légèrement humecté, on trouve que 100 parties de cette céréale fournissent en moyenne 10 d'enveloppe qui, comme celle du blé, ne contient ni amidon ni gluten, et qui est en grande partie formée de ligneux. Diverses expériences faites sur les animaux prouvent que l'orge est moins nutritif que le froment.

Le riz du Piémont se compose de :

Amidon, dextrine et sucre, 74,470; matières azotées, 7,800; matières grasses, 0,235; matières fixes, 0,320; ligneux, 3,445; eau, 13,730.

On voit que le riz est très-riche en aliments respiratoires, et qu'il renferme, au contraire, peu de substances azotées, grasses et salines. Le principe carboné dépassant, dans une forte proportion, les matières grasses et albuminoïdes, l'alimentation animale ne saurait être complète avec le riz qu'à la condition de l'associer avec des aliments riches en substances plastiques, comme la viande, le poisson, le lait, etc.

J'ai essayé de déterminer la valeur nutritive du riz par quelques expériences pratiques; pour cela, j'ai soumis pendant un certain nombre de jours, des coqs très-vigoureux, et autant que possible de même force, les uns au régime exclusif du riz, les autres au régime du blé. Il résulte de l'analyse chimique, des expériences physiologiques, de l'observation pratique que le riz, employé seul, n'est pas un aliment substantiel, et qu'il doit toujours être associé aux aliments azotés. Il en résulte également que, dans l'alimentation normale du soldat, par exemple, le riz ne pourrait pas être substitué à la viande et aux légumes secs. Il faudrait, en effet, en ne

tenant compte que de l'azote, environ 550 grammes de riz pour remplacer 250 grammes de viande ou 160 grammes de légumes secs, tels que les lentilles, les fèves, les pois ou les haricots. Mais la ration de riz contiendrait une portion tellement grande de substances carbonées qu'un semblable régime serait nuisible à la santé de l'homme.

La quantité relative d'azote diminue dans les aliments du règne végétal parvenus à leur maturité. J'ai observé également que les pois, les fèves et les haricots conservés par le procédé Masson renferment plus de substances albuminoïdes et ont par conséquent un pouvoir alimentaire plus grand que les légumes secs ordinaires.

Les recherches chimiques et physiologiques faites depuis une vingtaine d'années, ont démontré que l'homme adulte, qui travaille, consomme par jour environ 850 grammes de carbone nécessaires à l'entretien de la chaleur animale, et 130 grammes de matières azotées chargées de la régénération des tissus, et qui sont rejetées de l'économie particulièrement sous la forme d'urée et d'acide urique. Il faut donc que la ration alimentaire de l'homme contienne les matières salines, le carbone et l'azote émis dans les vingt-quatre heures, pour qu'elle puisse entretenir sa santé et sa force. Ce sont là les données fondamentales de la nutrition de l'homme. Mais suffit-il, pour évaluer la valeur nutritive des aliments, de déterminer la proportion des matières minérales, grasses, protéiques et hydro-carbonées? Je ne le pense pas.

La théorie des équivalents nutritifs est vraie, mais à la condition qu'elle ne sera pas appliquée d'une manière trop systématique et que les résultats théoriques seront constamment contrôlés par la pratique. En effet, le pouvoir nutritif des substances alimentaires dépend aussi de leur forme, de leur cohésion, de leur digestibilité; et souvent une substance riche en principes alimentaires, mais d'une digestion difficile, nourrit moins, produit moins de force qu'une autre matière facilement dissoute par les sucs digestifs. Ainsi la viande nourrit beaucoup plus que le blanc d'œuf cuit, quoique ces substances présentent la même composition; la farine mêlée avec un tiers de son poids d'eau ne produit pas les mêmes effets physiologiques que le pain qui contient pourtant les mêmes principes; la gélatine est plus azotée que la viande, et cependant un grand nombre d'expériences ont prouvé que les chiens meurent après quelques semaines de ce régime exclusif, tandis qu'avec la viande seule ils vivent beaucoup plus longtemps. Si la

faculté nutritive des aliments croît généralement avec la proportion d'azote qu'ils contiennent, il faut bien admettre aussi que toutes les matières azotées ne peuvent pas être considérées comme nutritives pour l'homme ; et qu'il est nécessaire pour cela qu'elles soient absorbées sous la forme protéique : ainsi les principes azotés des couches corticales du blé, d'après mes expériences, sont réfractaires à l'action des organes digestifs de l'homme, comme la paille de froment, de seigle, d'orge, d'avoine, etc. Dans la plupart des échelles de nutrition, on a admis, comme point de départ, un des principes constituants des aliments, l'azote ; aussi la théorie a fourni des indications souvent incertaines et en opposition avec la pratique. Pour n'en citer que quelques exemples, l'équivalent du froment serait 49, suivant M. Boussingault, et, d'après Block, 27. Celui-ci prend pour l'équivalent du seigle le nombre 33, et M. Boussingault, 51. Linhof porte l'équivalent de l'avoine à 83, Block à 39, M. Boussingault à 54.

Pour établir la table des *équivalents alimentaires*, on doit considérer dans chaque aliment, et séparément, les matières azotées, le principe carboné, les substances grasses, les matières minérales ; et former, pour chacun de ces principes, une table particulière. Alors seulement l'emploi des équivalents alimentaires aura une véritable utilité. Ainsi, il résulte de mes expériences que pour une partie de substance azotée, les fèves, les haricots, les pois et les lentilles, contiennent environ deux parties de principes non azotés ; le blé, cinq parties, et le riz dix parties. La viande renferme à peu près trois fois plus de matières azotées que le pain. Mais si on ne prenait pour point de comparaison qu'un des principes essentiels, l'azote, l'alimentation deviendrait impossible. Ainsi, si on voulait substituer le riz ou les légumes secs à la viande, il faudrait, en ne tenant compte que des matières azotées, pour 250 grammes de viande, environ 490 grammes de légumes secs, et 550 grammes de riz. Ces quantités renferment la même proportion d'azote, mais la ration de légumes, et surtout celle de riz, contiennent trop de matières carbonées. D'un autre côté, si l'on voulait substituer 250 grammes de viande à 550 grammes de riz ou à 750 grammes de pain, l'homme ne tarderait pas à mourir d'inanition. Il ne recevrait pas, en effet, la quantité de carbone nécessaire à la production de la chaleur animale. Une bonne table des équivalents alimentaires est donc indispensable pour la formation des rations normales. Elle fera l'objet d'une prochaine communication. »

— M. le maire de Vichy demande à l'Académie s'il a été fait

dans son sein un rapport sur l'éclairage au gaz par l'hydrogène pur extrait de l'eau, rendu lumineux par l'addition d'hydrocarbures ou l'adjonction de mèches en fils de platine. Il sera répondu qu'il l'Académie ne s'est jamais officiellement occupée de cette question. M. Pelouze donne à cette occasion quelques détails sur les essais faits à Passy dans l'usine d'abord établie par M. Gillard, et qui a passé ensuite dans diverses mains. Le gaz extrait de l'eau par le charbon ou le fer porté au rouge, a toujours eu jusqu'ici l'inconvénient de renfermer une trop grande proportion d'oxyde de carbone, ce qui n'a pas permis de l'employer à l'intérieur des habitations. Il est impossible que M. le maire de Vichy ignore que ce genre d'éclairage a donné lieu dans le journal le *Siècle* à une polémique longue et animée entre MM. Blanchard et Marguerite.

— M. Prouet fait hommage à chacun des membres de l'Académie d'un exemplaire de sa notice sur la vie et les ouvrages de M. Charles Sturm, imprimée chez M. Mallet-Bachelier; M. Prouet annonce en outre que les leçons d'analyse et de mécanique que M. Sturm professait à l'École polytechnique et à l'Académie des sciences sont sous presse.

— Un chimiste annonce qu'il est parvenu à extraire facilement et économiquement des corolles de la monarde didyme, une matière colorante très-riche en carmine, que l'on n'a guère trouvée jusqu'ici que dans la cochenille.

— MM. Malaguti et Durocher adressent un mémoire sur la répartition des éléments inorganiques à la surface du globe.

— M. Jomard donne quelques détails sur l'école aéronautique dirigée par M. Conté, à Meudon. Il se rappelle fort bien que les jeunes élèves des ponts-et-chaussées allaient de temps en temps prendre des sortes de leçons, et faire des ascensions en ballons captifs; on ne regardait nullement ces ascensions comme dangereuses. Nous annoncerons, à cette occasion, que l'Académie de Dijon a arrêté son programme de recherches, et qu'elle fera coup sur coup trois ascensions vers la fin d'août sous la direction de M. Poitevin.

— M. Coste présente l'atlas du premier volume de ses recherches sur le développement des êtres organisés, et expose la série des idées neuves et originales des faits nouveaux qu'il a consignés dans ce grand ouvrage; comme il s'agit de questions très-déli-cates d'embryogénie, nous attendrons pour les reproduire que M. Coste ait publié son résumé.

— Pendant les dernières chaleurs, la cascade qui alimente le

lac du bois de Boulogne avait cessé de couler ; la température des eaux du lac s'est alors élevée considérablement, à plus de 28 degrés ; et les eaux ont cessé en même temps d'être alimentées d'air par les bulles très-divisées que la cascade injectait dans son sein ; sous cette double influence fatale, beaucoup de jeunes poissons ont péri ; les truites surtout ont grandement souffert et on les a vues nager à la surface presque asphyxiées. A la demande de M. Coste, l'ingénieur du bois de Boulogne a de nouveau fait couler la cascade et tout est rentré dans l'ordre.

Cet accident aura du moins pour résultat de prouver jusqu'à l'évidence que l'expérience de pisciculture de M. Coste avait parfaitement réussi ; parmi les truites asphyxiées, on en voit de plus de 40 centimètres de longueur, pouvant très-bien entrer dans l'alimentation. Une expérience semblable à celle du bois de Boulogne a été faite avec l'agrément de Sa Majesté l'Empereur, dans sa propriété de Villeneuve-l'Étang, et dans des conditions nouvelles, en ce sens qu'on a modifié le système d'écoulement des eaux, de manière à ce qu'elles soient toujours limpides, ce qui convient incomparablement mieux à l'élève des saumons et des truites.

— M. Jules Cloquet rend compte d'expériences faites au Muséum d'histoire naturelle, par une commission dont MM. Jobert de Lamballe et Flourens faisaient partie. Il s'agissait de vérifier si, comme l'affirmait récemment un jeune physiologiste, M. Augustin Favre, l'éther pouvait et devait être considéré comme l'antidote du chloroforme, en ce sens que l'inhalation saccadée de l'éther suspendrait le sommeil et les effets anesthésiques causés par le chloroforme. Il n'en est rien : loin d'être un antidote, l'application de l'éther deviendrait infailliblement un danger. Lorsqu'on abandonne à lui-même un animal anesthésié par le chloroforme, il revient bien plus vite à la vie sous la seule influence de l'air respiré que si on avait voulu aider le retour de la sensibilité par l'inhalation de l'éther. Le véritable antidote du chloroforme, c'est la galvanisation, ainsi que l'a de nouveau démontré M. Jobert en présence de la commission. M. Favre s'est donc trompé, ses expériences n'ont pas été faites avec assez de soin, et il est à regretter qu'on leur ait donné une si prompte et si grande publicité.

— M. Claude Bernard commence la lecture de recherches nouvelles et d'une importance extrême sur ce qui s'appelle la topographie de la température animale. En considérant le sang comme le véhicule de la chaleur animale, il s'agit de déterminer quels

sont ceux des organes où il s'échauffe, quels sont ceux où il se refroidit. M. Bernard établit aujourd'hui que le sang s'échauffe considérablement, de près de 4 degrés, dans son passage à travers l'appareil digestif, en y comprenant l'estomac, les intestins, le foie; ce dernier organe surtout semble devoir être considéré comme un véritable foyer de chaleur.

Nous analyserons avec soin cet important travail.

— M. Charles Sainte-Claire Deville, dans une longue lettre à M. Dumas, transmet le résultat de ses recherches sur les émanations gazeuses du sol de la Calabre. Ces émanations se partagent en trois catégories : dans la première c'est l'acide carbonique qui domine, il y entre pour 98 p. 100 ; dans la seconde c'est le gaz des marais dont la proportion serait de 85 à 90 p. 100 ; dans la troisième enfin c'est l'azote qui surabonde.

La nature des gaz est d'ailleurs en rapport direct et constant avec la constitution géologique du sol, en ce sens qu'une même constitution correspond à une même sorte d'émanation gazeuse et réciproquement.

— M. le maréchal Vaillant dépose sur le bureau la seconde partie des recherches de MM. Rivot et Chatoney sur les mortiers propres aux constructions baignées par l'eau de mer.

— On sait qu'un certain M. Louis Aubert patroné par l'*Ami des Sciences* et son rédacteur en chef, M. Meunier, réclame pour lui la priorité partielle de l'invention des batteries flottantes dont l'honneur revient incontestablement à Sa Majesté l'Empereur. Dans un rapport verbal fait à l'Académie, M. le maréchal Vaillant avait déclaré que M. Aubert n'avait rien apporté non-seulement à la solution, mais à l'étude de la question, et que ses prétentions n'avaient aucun fondement. M. Aubert a répondu qu'en raison sans doute de ses nombreuses occupations, M. le maréchal Vaillant avait examiné superficiellement son mémoire ; il maintient qu'il a des droits incontestables à une part, un tiers environ, dans l'invention des batteries flottantes. Le maréchal Vaillant maintient son premier jugement ; il ne l'a formulé, dit-il, qu'après l'examen le plus consciencieux, et, après avoir pris avis des autorités les plus compétentes de la marine et de la guerre. Il est donc absolument impossible de remettre de nouveau la chose en question.

— M. Le Verrier fait hommage de la seconde livraison des *Annales de l'Observatoire impérial* exclusivement rempli par ses propres recherches d'astronomie mathématique. Nous indiquons le contenu important de ce beau volume.

SUR LE RÔLE DES NITRATES

Dans l'économie des plantes et l'absorption de l'azote gazeux de l'air par les plantes

Par M. Georges VILLE. (Suite.)

III.

« La décomposition des nitrates par les plantes soulève une question d'un grand intérêt et dont je n'ai pas encore parlé.

L'azote des nitrates, avons-nous dit, change d'état et se fixe dans le tissu des plantes. Nous devons nous demander maintenant, à la suite de quelle réaction cette fixation se produit ?

L'absorption du nitre est-elle intégrale ? Tous les éléments du sel sont-ils fixés indistinctement et en même temps ?

Antérieurement à son absorption, ou même lorsqu'il est entré dans l'organisme végétal, le nitre conserve-t-il son état de nitre ou bien en revêt-il un autre ? Si un changement se produit, à quel état nouveau le nitre est-il donc assimilé ?

L'opinion à laquelle on semble se rattacher en ce moment n'est pas favorable à une assimilation directe et intégrale ; on incline visiblement en faveur de l'idée que l'acide nitrique se change en ammoniacque, et que c'est à cet état nouveau que l'assimilation de l'azote du nitre a lieu.

Mais si cette conjecture est fondée, il est bien facile de s'en convaincre.

En effet, à égalité d'azote, le sel ammoniacque doit avoir plus d'action et une action plus prompte que le nitre ; par la raison bien simple qu'avec le sel ammoniac l'absorption de l'azote est directe, immédiate ; et qu'avec le nitre elle est précédée par une transformation radicale et profonde, par un changement d'état complet.

Reproduite à trois ou quatre reprises différentes, l'expérience a invariablement démenti les prévisions tirées de cette conjecture. A égalité d'azote, le nitre agit plus que le sel ammoniac. Avec le nitre, on obtient plus de récolte. Si on opère sur le colza, la différence va presque du simple au double ; elle se manifeste dès le début de l'expérience. Dans les pots au nitre, les feuilles sont plus larges. Dans les pots au sel ammoniac, les feuilles sont marbrées d'un vert foncé.

Voici du reste les résultats de deux séries d'expériences faites simultanément avec le nitre et le sel ammoniac.

*Expérience avec 0^g,50 de nitre et 0^g,325 de sel ammoniac,
ou 0^g,69 d'azote.*

On a semé le 22 juillet 1855 et on a fait la récolte le 6 septembre 1855.

<i>Cultures au nitre.</i>		<i>Cultures au sel ammoniac.</i>	
Récolte desséchée à 100°.....	5 ^g ,43	Récolte desséchée à 100°.....	3 ^g ,020
Azote de la récolte.....	0 ^g ,071	Azote de la récolte.....	0 ^g ,043
Récolte desséchée à 100°.....	5 ^g ,14	Récolte desséchée à 100°.....	3 ^g ,29
Azote de la récolte.....	0 ^g ,066	Azote de la récolte.....	0 ^g ,045

*Expérience avec 1 gramme de nitre et 0^g,50 de sel ammoniac,
ou 0^g,138 d'azote.*

Semé le 13 juillet, récolté le 15 octobre. On a opéré sur dix graines de colza d'hiver.

<i>Culture au nitre.</i>		<i>Culture au sel ammoniac.</i>	
Récolte desséchée à 100°.....	15 ^g ,030	Récolte desséchée à 100°.....	6 ^g ,080
Azote de la récolte.....	0 ^g ,374	Azote de la récolte.....	0 ^g ,122

Je donne ces deux derniers résultats comme la limite extrême des différences que j'ai observées. Je crois inutile de multiplier les exemples.

Ainsi, sous ce rapport, il n'y a pas de doute possible, le nitre ne se change pas en ammoniac. Reste la seconde question, celle de savoir si l'azote et l'oxygène sont fixés intégralement et en même temps, ou si la fixation de l'azote est suivie d'un dégagement d'oxygène, comme cela se produit pour l'acide carbonique. En ce moment mes expériences ne me permettent pas de répondre à cette question avec une certitude suffisante; je me borne donc à la poser et me réserve de la traiter dans un travail spécial.

L'idée que les végétaux sont des appareils de réduction, et que chez eux toute assimilation est le produit d'une action réductive, est une vue peut-être grande et belle, mais au fond elle est plus précieuse que fondée.

Pour l'azote, par exemple, elle se trouve contredite au moins deux fois sur trois. En effet, l'azote peut être absorbé à trois états différents : à l'état d'azote gazeux, à l'état d'ammoniac et à l'état de nitrate. Or, il est bien difficile d'admettre que l'assimilation de l'azote se fait dans ces trois cas de la même manière, et qu'elle est le produit de la même réaction. On peut comprendre qu'il y ait réduction lorsque l'azote vient d'un nitrate; mais lorsqu'il vient de l'ammoniac, comment peut-on concevoir une action réductive, l'ammoniac n'admettant pas d'oxygène dans sa composition? Sans nier la grande découverte de Senebier et

d'Ingenhouz sur la réduction de l'acide carbonique, plus on pénètre dans l'intimité des réactions auxquelles la nutrition des plantes donne lieu, et plus on se convainc que ces phénomènes sont moins simples qu'on a semblé le croire, et que l'assimilation d'un même élément peut se faire avec la même facilité par le jeu de réactions contraires. Mais je m'aperçois que je m'éloigne du sujet principal de ce mémoire. J'y reviens donc; et pour conclure, je me résume dans les propositions suivantes :

1° Un pot rempli de sable calciné, auquel on ajoute quelques grammes de cendre végétale et qu'on abandonne à la libre action de l'air, ne devient pas le siège d'une formation spontanée de nitre. Le résultat est encore négatif lorsqu'on ajoute au sable de la gélatine et de la graine de lupin en poudre.

2° Les plantes absorbent les nitrates et s'assimilent l'azote de ces sels.

3° Les graines qui ne donneraient dans le sable calciné que des rudiments de plantes, produisent au contraire des plantes qui végètent dans le même sable avec le secours d'un nitrate, et absorbent ou n'absorbent pas l'azote de l'air suivant que la quantité de nitre employée suffit ou ne suffit pas à leur faire parcourir une première végétation.

4° A égalité d'azote, le nitre produit sur les plantes plus d'action que le sel ammoniac. D'où je tire la conclusion que le nitre ne se change pas en ammoniacque.

Appendice. Comment faut-il préparer et conduire les expériences?

Je me sers toujours de pots de la fabrique de M. Follet, rue des Charbonniers, à Paris. Ces pots portent à la partie inférieure quatre fentes, qui ont 3 centimètres de haut et un demi-centimètre de large, et par lesquelles les racines peuvent sortir librement. Chaque pot est placé dans une cuvette de faïence qui reçoit un litre d'eau distillée. On met au fond de chaque pot 600 grammes de fragments de brique, puis au-dessus 1 000 grammes de sable calciné auquel on ajoute 3 grammes de cendre de colza.

Les pots, les fragments de brique et le sable sont préalablement calcinés au rouge,* pendant dix-huit heures, dans un grand moufle, chauffé au bois.

Avant de mettre le sable dans les pots, on le mouille avec 125 grammes d'eau distillée.

Avant de semer les grains, on abandonne le pot à lui-même pendant toute une journée.

Alors seulement on répand le nitre à la surface du sable ; on le mêle à la couche supérieure à l'aide d'une fourchette , puis on sème les graines. On les enfonce dans le sable d'environ 1 centimètre ; on recouvre le pot avec un manchon de verre, fermé par un bout. Chaque soir et chaque matin on découvre le pot, et on arrose la surface du sable avec 15 grammes d'eau distillée, au moyen d'une pipette. Il faut éviter de tasser le sable et de répandre trop d'eau à la fois ; car alors le nitre serait entraîné dans l'eau de la cuvette, et les jeunes plantes, soustraites à son influence, pousseraient moins vite. Pour que l'expérience donne un bon résultat, il faut que les plantes absorbent la totalité du nitre dans le plus bref délai, et pour cela, il faut maintenir le nitre dans la couche où les racines commencent à se former, c'est-à-dire dans la couche supérieure du pot.

Pendant tout le premier mois, il faut maintenir la température de la serre entre 25 et 30 degrés ; et pendant tout le second entre 30 et 40 degrés.

Lorsque les plantes ont atteint 12 ou 15 centim. de haut, on les arrose soir et matin, avec de l'eau distillée au moyen d'une seringue en étain, dont la canule est terminée par une pomme d'arrosoir.

J'ai dit qu'il fallait recouvrir les pots avec des manchons de verre ; il y a encore quelques précautions à prendre à cet égard.

Soir et matin il faut essuyer l'intérieur des manchons avec une feuille de papier buvard. Après les dix premiers jours, au lieu de faire reposer le manchon sur la table qui supporte les pots, on la pose sur des cales en bois, afin que l'air puisse circuler librement à l'intérieur du manchon.

Chaque expérience doit être répétée au moins six fois. Quelque précaution que l'on prenne, il y a toujours un pot ou deux dans lesquels la végétation est plus belle que dans tous les autres. Or, je considère le résultat de ces pots comme le résultat normal par excellence. Lorsqu'on opère sur le colza, il faut faire les semis du 15 juillet au 1^{er} août.

Le blé, de mars, est aussi d'un emploi très-avantageux. On fait les semis du 1^{er} au 15 mars ; on garde les pots en serre jusqu'au 15 avril, et si le temps est froid jusqu'au 30.

On ne saurait trop s'astreindre aux époques que j'indique pour les semis. Les colzas cultivés au printemps sont toujours moins azotés que ceux cultivés en automne.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

La même semaine a vu mourir en Angleterre et en France, deux des plus illustres géologues des temps modernes, le docteur Buckland et M. Constant Prévost. Nous nous reprocherions de ne pas consacrer quelques pages à leur mémoire vénérée.

Le docteur Buckland est mort le jeudi, 14 août, à Clapham; mais depuis plusieurs années déjà il était comme perdu pour la science. — En 1850, sa tête faiblit, épuisée par l'activité excessive d'une vie de travail, et depuis cette époque Buckland ne fut jamais suffisamment rétabli pour pouvoir reprendre ses études scientifiques.

Il naquit à Atminster dans le Devonshire, en 1784. Il reçut sa première éducation à Winchester, et en 1801 obtint une bourse au collège Corpus Christi à Oxford. Il conquiert en 1803 le diplôme de bachelier ès arts, et fut élu fellow de son collège en 1808.

A cette époque, Oxford n'était nullement renommé pour l'étude des sciences naturelles; il y avait cependant des chaires de botanique, de chimie et de minéralogie, comme pour rappeler aux élèves que l'ensemble des connaissances humaines ne se borne pas aux études littéraires ou mathématiques.

Les goûts du jeune Buckland l'entraînèrent vers l'étude de la minéralogie; en 1813 nous le trouvons professeur-adjoint de minéralogie, et en 1818 professeur-adjoint de géologie. Il excita vivement l'intérêt de ceux qui suivaient ses leçons, et il eut bientôt placé la géologie dans une position qu'elle n'avait pas encore occupée dans l'université d'Oxford. Ses successeurs, MM. Strickland et Phillips, lui doivent en grande partie les succès de leur enseignement.

En 1820, le docteur Buckland lut devant l'université d'Oxford un discours, publié plus tard sous le titre de « *Vindiciæ geologicæ*, » dans lequel il traite des rapports entre la religion et la géologie. Il y montra qu'il ne peut exister d'opposition entre les œuvres et la parole de Dieu, que l'influence de l'étude des

sciences naturelles loin de mener à l'athéisme et à l'irréligion, conduit infailliblement à la connaissance de Dieu et de ses œuvres. A cette époque Buckland défendait encore la croyance populaire du déluge universel ; mais il reconnut plus tard l'impossibilité de cette hypothèse et, en 1836, dans son livre sur *la géologie et la minéralogie, envisagées au point de vue de la théologie naturelle*, qui fait partie de la collection Bridgewater, il adopta l'opinion de Lyell et des autres géologues modernes.

Ce qui rendra immortel en Angleterre le nom du docteur Buckland, c'est sa découverte des restes d'animaux fossiles dans les cavernes de Kirkdale et sur d'autres points de la Grande-Bretagne. Il donna un premier aperçu de ses découvertes dans un mémoire inséré aux *Philosophical transactions*, « sur les dents et os fossiles d'éléphants, de rhinocéros, d'hippopotames, d'ours, de tigres, d'hyènes et de seize autres animaux découverts dans une caverne à Kirkdale dans l'année 1821. » il les a développées plus tard dans son grand ouvrage publié en 1823 et qui a pour titre : « *Reliquiæ diluvianæ* » ou « observations sur les restes organiques, prouve de l'action d'un déluge universel. » Il révélait ainsi pour la première fois la véritable nature des animaux qui ont vécu en Angleterre avant l'apparition de l'homme, et qui, pour la plupart, ont disparu depuis de notre globe. Dans ce mémoire, Buckland ne s'est pas borné à décrire les restes découverts par lui en Angleterre, il a fait, en outre, l'histoire de plusieurs ossements fossiles trouvés sur le continent, tels que les os d'hyène de la caverne de Lemel, près Montpellier, et les os d'ours de la grotte d'Osselles ou Quingey près Besançon. Les contributions de Buckland aux *Comptes rendus de la Société géologique* sont très-nombreuses, et dans le premier volume de la *Bibliographia geologiæ et zoologiæ*, publié par la société Ray en 1848, on compte de lui soixante et une œuvres ou dissertations distinctes. Le caractère éminemment sociable du docteur Buckland l'a souvent amené à accepter la collaboration de ses élèves ou amis. Au commencement de sa carrière on le voit étudier avec son émule Conybeare les charbonnages de Gayland, qui plus tard, publia avec lui ses *Vues des coupes de la côte nord-est de l'Irlande* et ses *Illustrations des profils des côtes du Devonshire*. Il fit imprimer en commun avec sir Henry de la Beche un mémoire dans les Transactions de la Société géologique, *Sur la géologie des environs de Weymouth*. Avec M. Greenough, un mémoire intitulé : *Sur les tubes vitrifiés des sables de Sand-Hills, près Dirg, en Cumberland*.

Enfin, avec M. Sykes, un mémoire sur l'intérieur des cavernes où vivaient les hyènes. Tous ses mémoires témoignent d'une grande puissance d'observation et d'une ardeur infatigable; beaucoup des conclusions générales auxquelles il est arrivé, sont devenues de grandes lois géologiques.

En 1825, le docteur Buckland accepta de son collège la cure de Stoke-Charity, près de Whitchurch dans le Hampshire; dans la même année il fut nommé chanoine de la cathédrale de Christ-Church, et épousa Mademoiselle Mary Morland d'Abington. En 1815, il fut élu membre de la *Société royale de Londres*; en 1829, il devint membre du Conseil de cet illustre corps, position qu'il occupa jusqu'à sa maladie de 1849. Il fut dès 1813 membre de la *Société géologique* qui l'a choisi deux fois pour son président. Il contribua activement à la fondation de l'*Association Britannique pour le progrès des sciences*; il présida la seconde de ses réunions tenue à Oxford; il assista fidèlement chaque année à ses séances et lui donna les prémices de plusieurs de ses mémoires les plus importants.

En 1847, M. le docteur Buckland devint curateur du Muséum Britannique, et donna de grands développements à ses collections de géologie et de paléontologie. Il aida également sir Henry de la Beche à créer son Muséum de géologie pratique, aujourd'hui si célèbre.

En 1845, il fut nommé par sir Robert Peel doyen de Westminster, et vint résider à Londres. Les améliorations sociales l'intéressaient vivement; il fit de grands efforts pour rendre plus accessibles au public les beaux monuments de Westminster Abbey; et fit servir ses grandes connaissances géologiques à l'étude des questions relatives à l'hygiène, à l'approvisionnement et à la conduite des eaux, à la construction des égouts, au drainage, etc. (*Athenæum anglais*, 23 août.)

— « Entraîné dès sa jeunesse par un penchant irrésistible, Constant Prévost commençait par sacrifier volontairement tous les avantages attachés aux plus honorables traditions de famille pour les espérances incertaines, et infiniment plus modestes, que les sciences réservent à ceux qui les cultivent.

Formé aux leçons des Cuvier, des Duméril, des Brongniart, souvent associé à leurs travaux divers; plus tard, intime ami et collaborateur de Blainville, il paraît d'abord hésiter entre la géologie et l'histoire naturelle; bientôt il s'adonne exclusivement aux recherches géologiques, avec cette réunion de connaissances

que MM. Cuvier et Brongniart venaient de montrer si féconde.

Il signale en Autriche, aux environs de Vienne, des terrains très-semblables à ceux du bassin de Paris, et commence ainsi par étendre à des régions lointaines les découvertes de ses premiers maîtres. Il a ensuite l'heureuse idée de chercher, dans les falaises de Normandie, une coupe naturelle de terrains compris entre les roches primordiales et les formations tertiaires; il en détermine le nombre, les superpositions, les caractères, et partage avec les plus éminents géologues de l'Angleterre la gloire d'avoir posé quelques bases d'une classification des terrains secondaires.

Choisi, peu de temps après, par l'Académie des sciences, il entreprend l'étude de cette île éphémère, jetée par un volcan au sein de la Méditerranée, et presque aussitôt abîmée sous les flots; il étend ses observations à la Sicile, aux îles Éoliennes, et d'immenses collections, fruits de ses voyages, viennent chaque fois enrichir les galeries du Muséum.

Disciple des grands maîtres de la science, Constant Prévost n'avait pas soumis sans réserve ses opinions à leur autorité. Persuadé que tous les phénomènes qui nous entourent s'enchaînent sans discontinuité à ceux qui ont produit les divers états géologiques du globe, et n'en diffèrent pas essentiellement dans leurs causes et dans leurs effets, il a développé ces vues dans un grand nombre d'écrits originaux; et quand déjà ses forces trahissaient son zèle, il méditait encore de nouveaux voyages pour en compléter la démonstration, qu'il a incessamment poursuivie. Ses théories n'ont pas forcé la conviction de tous les géologues; mais les plus éminents, ses maîtres eux-mêmes, n'ont pas toujours pu refuser leur assentiment aux arguments, souvent justes, et toujours ingénieux, par lesquels il a cherché à les soutenir.

La vérité appartient d'ailleurs bien rarement aux doctrines absolues, surtout dans des sciences aussi complexes que la géologie; et, si Constant Prévost a paru quelquefois céder à des préoccupations trop exclusives peut-être, elles n'ont jamais alléré ni la modération naturelle ni la bienveillance affectueuse de son caractère...

Il aimait en effet à se rendre à lui-même ce témoignage, qu'il n'avait jamais prononcé une parole, jamais écrit un mot qui ait pu blesser une croyance. L'étude de la création était pour lui un hommage rendu au Créateur. Éprouvé par une longue et cruelle maladie, il a trouvé dans les affections dévouées de la famille,

dans la sérénité de sa conscience, dans la religion, un adoucissement à ses souffrances. » (Discours prononcé sur la tombe de M. Prévost par M. de Sénarmont.)

— Nous avons prié M. Power de nous dire la différence entre son procédé d'argenture et celui décrit par M. Faraday; M. Power nous répond par la note suivante :

Le système d'argenture sur verre de M. Petit Jean ne diffère de celui de M. Power que par la suppression de l'alcool et son remplacement par l'acide tartrique. Les proportions sont copiées exactement du procédé Power, ainsi que le *modus operandi*.

Le grand inconvénient du procédé Petit-Jean, pour une exploitation industrielle, est l'élévation de la température à 60 degrés centigrades; par le procédé Power 18 à 19 degrés suffisent. Ce dernier procédé ne requiert aucun vernis, or, l'expérience prouve que le vernis ne sert qu'à détruire ou ternir l'argenture avec le temps.

Le procédé à haute température augmenterait considérablement le prix du revient et les risques de casse, une des raisons qui ont fait échouer l'argenture sur verre par le deuxième procédé, inventé par M. Drayton, connu sous le nom de Thompson, et qui a été abandonné après des sacrifices considérables de capitaux.

M. Power affirme que 10 grammes d'argent ne suffiraient pas à couvrir un mètre carré de surface de verre pour avoir un résultat industriel, cette quantité suffit tout au plus pour des expériences du laboratoire.

— On lit dans le *Morning-Post* du 8 août : « La corvette en charge, à vapeur, le *Dée*, commandant M. Pullen, est revenue à Woolwich ce soir, après avoir fait un voyage d'expérience pour l'essai du nouveau mode d'application de la vapeur qui consiste à mêler en proportions à peu près égales de la vapeur surchauffée à la vapeur ordinaire.

Les expériences ont été faites sous la direction officielle de M. Partridge, ingénieur en chef à Woolwich. L'honorable M. J. Wethered d'Amérique, l'inventeur de la nouvelle méthode, était à bord du navire. Le résultat des expériences a été très-satisfaisant, l'économie de combustible a dépassé 30 p. 100, c'est-à-dire que la puissance mécanique fournie par un kilogramme de charbon a dépassé de près d'un tiers celle que l'on obtenait par l'ancienne méthode : nous n'avons pas le chiffre exact, mais nous espérons qu'un résultat aussi important ne restera pas plus longtemps ignoré du public. Si tout ce que nous avons pu recueillir sur ce sujet est exact, nous ne doutons pas que cette grande décou-

verte ne fasse révolution dans tout ce qui a rapport à la vapeur. »

La découverte dont il est ici question est celle dont nous avons eu les prémices, que nous avons longuement exposée dans le *Cosmos*, et à laquelle nous prédisions un brillant avenir. Les essais dont parle le *Morning-Post* ont été faits par les ordres et aux frais de l'Amirauté anglaise, ils ont parfaitement réussi, comme on le voit, et nous savons de source certaine qu'ordre a été donné d'appliquer définitivement le système Wethered à plusieurs navires à vapeur. La Compagnie danubienne et la Compagnie du Lloyd autrichien font aussi procéder à des expériences qui se termineront très-certainement par une adoption définitive.

— Nous appelons d'une manière toute spéciale l'attention de nos lecteurs sur le long article que nous consacrons aux bateaux, chars de sauvetage et chariots de guerre métalliques de M. Joseph Francis; nous avons rarement rencontré une invention plus simple, plus grandiose et plus bienfaisante,

— M. Montigny, dans une lettre écrite de la mer Rouge, à bord du *Bombay*, signale un ruminant, désigné sous le nom d'Élan, qui se trouve dans la chaîne des monts Sinaï, où on le nomme *capricorne*. Vivant à une très-grande hauteur, ce ruminant dit-il, sera chez nous d'une acclimatation très-facile, et fournira, par sa masse charnue, un élément de plus dans notre alimentation.

— La société d'encouragement a approuvé et recommande le lit mécanique, pour malades, de M. Pouillien : il se compose d'un grand cadre vertical rectangulaire ; à la partie supérieure du cadre se trouvent un treuil à engrenages et des mouffles sur lesquelles viennent s'enrouler des cordes attachées aux angles d'une espèce de fond sanglé sur lequel repose le malade; on enlève donc celui-ci, comme dans un hamac, au-dessus de son lit, on l'incline plus ou moins, dans un sens ou dans l'autre, à volonté, pour pratiquer des opérations ou faire des pansements à la partie dorsale du corps; on peut aussi élever ou abaisser la tête ou les jambes seulement. M. le docteur, Herpin, termine son rapport en disant que M. Pouillien, fabricant d'appareils orthopédiques et d'instruments de chirurgie, est un artiste intelligent et laborieux dont les travaux méritent d'être signalés au public.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le stéréoscope

Par M. TYNDALL.

Quoique souvent dans le *Cosmos* nous soyons revenu au stéréoscope, à la théorie des effets stéréoscopiques et de la vision binoculaire, nous croirions manquer à nos lecteurs si nous ne leur transmettions pas l'analyse au moins d'un article publié sur ce sujet dans la dernière livraison du *Journal de la Société photographique* de Londres, et sorti de la plume savante de M. Tyndall, professeur à Royal Institution. Le voici donc abrégé, autant qu'il est possible, sans lui rien enlever d'essentiel :

« Si nous regardons avec un seul œil à l'extrémité d'un bâton très-droit, d'un crayon par exemple, il nous sera possible de donner à ce crayon une position telle que son extrémité le cache tout entier; mais si alors nous ouvrons le second œil, nous verrons de nouveau le crayon tout entier, quoiqu'en raccourci. Dans ce cas, les images du crayon formées sur les deux rétines, diffèrent considérablement l'une de l'autre; celle vue par le premier œil n'est qu'un point, la seconde est la projection d'une ligne droite et une ligne droite. De même nous pouvons placer devant l'œil la lame d'un couteau dans une situation telle que le dos vu d'un seul œil cache la lame tout entière, et que la lame apparaisse de nouveau si l'on ouvre le second œil. La même expérience peut se répéter plus simplement encore avec la main, si on la dresse devant l'un des yeux, de telle sorte que le doigt de devant ou l'index cache tous les autres doigts, la série des doigts ou la main tout entière apparaîtra quand on ouvrira le second œil.

Prenons un flacon quadrangulaire ou un autre objet simple quelconque, plaçons-le à une distance de l'œil égale à 6 ou 8 pouces, et fermant l'œil gauche, dessinons exactement le profil ou l'image du flacon tel qu'il se montre à l'œil droit. Fermons actuellement l'œil droit et dessinons de nouveau très-fidèlement l'objet vu de l'œil gauche. Les deux dessins, ou comme on les appelle, les deux projections de l'objet différeront l'une de l'autre, et le problème du stéréoscope consiste à chercher comment on arrivera à faire tomber sur les deux rétines ces deux images de l'objet, absolument comme si elles venaient de l'objet lui-même. On n'y réussirait pas évidemment en plaçant les images à côté l'une de l'autre, ou en les faisant mordre l'une sur l'autre; car

chacune d'elles serait ainsi vue à la fois par les deux yeux, tandis que le but qu'il s'agit d'atteindre est que les deux images arrivent isolées à l'œil correspondant, tout en paraissant venir d'un seul et même lieu. Les *images réfléchies* des deux dessins peuvent, au contraire, paraître occuper la même place sans qu'elles soient superposées, et c'est ce principe qui a conduit M. Wheatstone à un résultat qu'on n'avait jamais obtenu, qu'on n'avait même jamais essayé d'obtenir avant lui, en l'amenant à construire son stéréoscope par réflexion.

Si nous plaçons une bougie ou un autre objet devant une glace réfléchissante, l'image de l'objet apparaîtra derrière le miroir, et l'on obtiendra le lieu précis de cette image en abaissant sur le miroir prolongé, s'il est nécessaire, une perpendiculaire, et prenant derrière le miroir sur cette perpendiculaire une longueur égale à la longueur en avant du miroir. Supposons que AB, BC, fig. 1, soient deux glaces ou portions de miroirs rectangulaires,

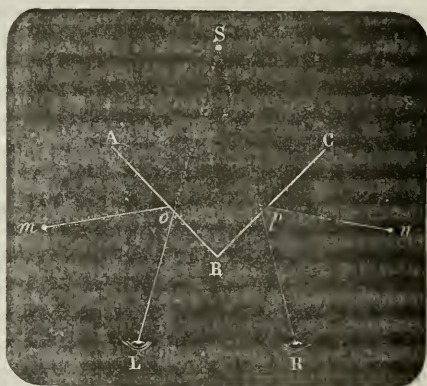


Fig. 3.

dressées sur le plan du dessin de manière à former entre elles un angle droit en B; soient m , n deux points placés en avant des deux miroirs et L, R les deux yeux de l'observateur. Les rayons émis par m seront réfléchis par le miroir AB en o et arriveront à l'œil L; les rayons émis en n seront réfléchis en p par le miroir CB et arriveront à l'œil R; par là même m sera vu par l'œil dans la direction Lo, et n dans la direction Rp. Il est très-facile, d'ailleurs, en choisissant les positions du point m et n d'obtenir que leurs

deux images coïncident en S derrière le miroir, comme le montre la figure, et de cette manière on aura obtenu deux images venues d'un même lieu, arrivant distinctes et séparées, l'une à un œil, l'autre à l'autre.

Supposons qu'au lieu des deux points *m* et *n* ce soient les deux dessins du flacon quadrangulaire, obtenus comme nous l'avons dit, qu'on installe devant les deux miroirs. Il est parfaitement évident qu'en ajustant ou plaçant convenablement ces deux dessins, on pourra faire tomber leurs deux images réfléchies sur les rétines des deux yeux en L et en R, comme si elles provenaient de l'objet lui-même, placé derrière le miroir. Aussitôt que cette coïncidence des images aura lieu, la vision simultanée de ces deux images produira sur nous la même impression de relief ou de solidité que le flacon lui-même placé matériellement devant nous.

Telle est, en termes généraux, l'explication du stéréoscope par réflexion, décrit par son auteur en 1838. M. Wheatstone montra dès cette époque que deux lignes droites tracées sur deux feuilles de papier verticales donnaient en s'unissant la sensation d'une ligne horizontale, que des courbes tracées sur ce même papier se redressaient dans l'espace et semblaient se couper; que des images plates de cônes, de cubes, de pyramides, de polyèdres et autres objets plus compliqués donnaient la sensation d'objets solides ou en relief; que des fleurs, des cristaux, des bustes, des vases, des instruments de diverses formes pouvaient être représentées si parfaitement que l'on ne pouvait plus les distinguer à la simple vue des objets réels eux-mêmes. M. Wheatstone signalait et décrivait aussi les singuliers effets qui se produisent lorsqu'on place devant l'œil droit l'image de l'objet vu de l'œil gauche, et réciproquement; il trouvait qu'alors le relief était interverti; que le cône en relief, par exemple, était remplacé par un cône creux, et réciproquement. Nous dirons plus tard la véritable cause de cette inversion.

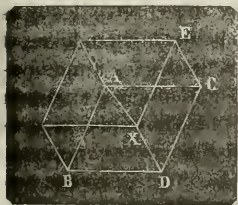


Fig. 2.

M. Wheatstone rapportait encore un fait sur lequel M. Necker de Saussure a appelé le premier l'attention dans une lettre à sir David Brewster. Dessinons un cube ou un rhomboèdre de telle sorte que l'angle solide A, *fig. 2*, soit vu le plus près de l'œil ou en avant du tableau, l'angle solide X le plus loin ou

derrière le tableau ; que par conséquent la face BACD soit aussi en avant et la face XDCE en arrière. Si l'on jette plusieurs fois de suite les yeux sur la figure , on remarquera que la position apparente du rhomboèdre semblera quelquefois changée, en ce sens que ce sera l'angle X qui apparaîtra le plus rapproché et l'angle A le plus éloigné, la face ABCD en arrière et en bas, la face XDCE en avant , ce qui donne alors la sensation d'un solide incliné en sens contraire, non plus à droite, mais à gauche. Pour répéter cette expérience, le lecteur n'a qu'à fixer assez longtemps les yeux sur le point A , le reste de la figure à l'exception de A sera vu d'une vision trouble et indistincte, et par là même le point A apparaîtra très-probablement proéminent ou en avant du tableau. Si, au contraire, il fixe les yeux sur le point X, la vue du point A sera trouble ou indistincte, et il est presque certain que ce sera dans ce cas le point X qui se montrera proéminent ou en avant. De sorte qu'il semble que ce soit l'intensité de l'impression produite sur l'œil qui détermine la proéminence tantôt du point A, tantôt du point X. S'il en est ainsi , l'illusion que nous venons de signaler , doit se produire, soit que l'on regarde avec un œil, soit que l'on regarde avec les deux yeux ; or, c'est ce qui a lieu, en effet, pour moi, dit M. Tyndall, et nous pouvons ajouter qu'il en est de même pour nous.

Avant d'aller plus avant, essayons d'apprécier l'influence des deux yeux sur la perception de la distance des objets. Si, pendant que la tête d'une personne reste immobile, appuyée contre un support, et qu'elle tient un œil ouvert, l'autre étant fermé, on met à sa portée une chandelle qu'elle essaiera de moucher ; il arrivera , dans la très-grande majorité des cas , qu'elle se trompera sur la distance et ne réussira pas à moucher la chandelle ; si elle rouvre au contraire son second œil, la distance de la chandelle apparaîtra complètement déterminée, et elle ne manquera pas d'appliquer les mouchettes sur la mèche. Dans le premier cas, nous voyons l'objet dans une seule direction, dans le second cas, nous le voyons suivant deux directions : les axes optiques des deux yeux sont dirigés à la fois sur la chandelle, et elle se montre au point d'intersection des deux axes à une distance complètement déterminée. Il suffit d'un moment d'attention pour voir que plus la chandelle est proche des yeux, plus la convergence des axes optiques est grande, et que réciproquement, plus la chandelle est loin, moins est grande la convergence des axes optiques, ou ce qui est la même chose, plus ces deux axes

se rapprochent du parallélisme. On arrive ainsi à la loi suivante qui est comme le point de départ de tous les phénomènes stéréoscopiques : *Lorsque, pour voir un objet distinctement, nous sommes forcés d'augmenter la convergence des axes optiques, nous jugeons que l'objet est plus près; nous jugeons au contraire qu'il est plus loin, si, pour le voir distinctement, nous sommes obligés de diminuer la convergence des axes optiques.*

Les Archives de Müller, pour 1841, contenaient un Mémoire très-remarquable de M. Ernest Brucke, aujourd'hui professeur de physiologie à l'Université de Vienne, sur les phénomènes stéréoscopiques. L'auteur affirmait que nous ne voyons jamais un objet entier de la vision distincte; que nous ne pouvons voir distinctement à chaque instant qu'un seul point de cet objet; que si nous voyons un point très-distinctement, le reste nous apparaîtra confus ou double. Il en résulte que dans la vision ordinaire des objets solides, l'impression de vision distincte produite sur notre organe, n'est pas simple et instantanée, qu'elle est au contraire le résultat ou la réunion d'un grand nombre d'impressions qui se succèdent les unes les autres dans des temps très-courts, mais réels. M. Brucke appliquait cette théorie au stéréoscope, et précisément parce qu'il la comprenait très-bien; les phénomènes les plus compliqués de cet instrument étaient pour lui aussi accessibles et aussi certains que les propositions d'Euclide les plus élémentaires.

Pour mieux mettre en évidence le fait que nous ne voyons distinctement à la fois qu'un seul point, placez l'index de la main droite au-devant de l'œil, à la distance d'environ 16 et demi centimètres; 33 centimètres plus loin, c'est-à-dire à 50 centimètres de distance de l'œil, placez l'index de la main gauche. Fixez attentivement le doigt le plus voisin; quand il apparaîtra très-distinct et un, le doigt plus éloigné apparaîtra double; si au contraire vous fixez le doigt le plus éloigné jusqu'à ce qu'il apparaisse distinct et un, ce sera le doigt le plus rapproché qui apparaîtra double. Quelques personnes n'obtiennent ce résultat qu'avec difficulté. Il faut cependant qu'elles parviennent à s'habituer à ce genre d'expériences, si elles veulent arriver à bien comprendre le stéréoscope; il leur suffira au reste d'un peu de pratique pour réussir. Elles pourront s'aider de la différence de couleur; ainsi au lieu des deux doigts, elles emploieront un pinceau ordinaire et un porte-plume en ivoire, un doigt et une bougie.

(La suite au prochain numéro.)

ASSOCIATION BRITANNIQUE

pour l'avancement des sciences.

Vingt-sixième réunion à Cheltenham, 6 août 1856.

SECTION DES SCIENCES MÉCANIQUES.

SUR L'APPLICATION DES MÉTAUX CANNELÉS A LA CONSTRUCTION DES
BATEAUX DE SAUVETAGE ET AUTRES CORPS FLOTTANTS ; système
FRANÇAIS.

Par M. le major Vincent EYRE. F. R. S.

« 1° Dans un volume tout récemment publié et dont un journal qui tient le haut bout de la critique, a dit que c'était un poème en prose digne de la nation, au pied du trône de laquelle les mers semblables à des monstres apprivoisés sont liées et enchaînées, M. Ruskin a chanté une hymne en l'honneur du bateau, le décrivant avec un enthousiasme poétique comme l'ouvrage le plus parfait sorti de la main des hommes, beau par la forme de ses courbes, parfait dans ses usages, car, ajoute emphatiquement l'auteur, *it will keep out water*, il ferme tout accès à l'eau.

2° Cette dernière qualité est en effet, sans aucun doute, ou plutôt devrait être la principale recommandation du bateau, et si elle était réalisée dans la pratique, elle serait pour le genre humain un immense bienfait. Mais hélas ! combien de fois n'arrive-t-il pas chaque année que la perte de nombreuses vies humaines a pour cause unique la condition défectueuse des chaloupes du navire qui ont fait eau alors que, dans un accident survenu tout à coup en mer, on a eu recours à elles.

3° Aux jours actuels, où nos populations laborieuses sont sans cesse en mouvement, ou, comme l'établissent les derniers rapports faits au parlement, notre marine commerçante compte plus de 35000 navires, trafiquant dans toutes les régions du monde, emportant et ramenant sans cesse des centaines de mille de nos compatriotes, hommes et femmes, d'une extrémité de la terre à l'autre ; la question de la sécurité des bateaux mérite certainement d'être examinée avec le plus grand soin ; et tous doivent désirer ardemment qu'on apporte un remède efficace, si tant est que le remède soit possible, à un mal que tous proclament grave et désolant, à un mal qui chaque année, chaque mois, plonge un nombre considérable de familles dans un deuil et une misère irréparables.

4° Il est dans notre nature à nous, hommes, de fermer les yeux

à tous les maux possibles pour nous élancer vers la poursuite active d'un bien probable. De là vient que sur la masse des passagers à la mer, très-peu, en réalité, se laissent troubler l'esprit par la perspective d'un naufrage, d'un incendie, ou autre désastre imprévu prêt à assaillir le vaisseau qui porte César et sa fortune; un plus petit nombre encore, lorsqu'ils vont et viennent sur le pont du navire, jettent un regard intéressé ou même curieux sur la chaloupe suspendue au bordage, ou rangée sur le tillac avec sa quille en l'air, et qui, dans le cas où il faudra abandonner le navire, sera l'unique espérance de chacun des individus entassés dans ses flancs. Il leur suffit de savoir qu'il y a des chaloupes à bord, et ils admettent sans garantie aucune, avec une facilité incroyable, que, dès qu'il sera besoin, ces chaloupes feront très-fidèlement leur service.

5° Cependant les annales des désastres survenus en mer prouvent d'une manière lamentable, que cette confiance est souvent bien mal placée. En effet, par cela même que les flancs en bois de la chaloupe, longtemps exposés au soleil, ont subi un retrait inévitable, ou par d'autres causes, les chaloupes manquent souvent de la qualité principale dont M. Ruskin les a douées si gratuitement, et que de fait elles ne ferment nullement l'accès à l'eau, pas plus qu'elles ne résistent aux flammes en cas d'incendie ou au choc violent des vagues qui les jettent et rejettent sur les flancs du navire. Par l'une ou l'autre de ces causes, il arrive trop souvent hélas! que les chaloupes font défaut au moment de la plus grande nécessité, et que par une conséquence inévitable les passagers et l'équipage deviennent les tristes victimes de leur imperfection.

6° Il y avait donc un champ large et important ouvert à l'intervention bienfaisante des sciences mécaniques appelées à pourvoir de moyens de salut suffisants à ceux de nos frères qui, en nombre incommensurable, affrontent la mer sur les navires et dépensent leur activité sur les grandes eaux; on leur demandait à grands cris la découverte d'une chaloupe pouvant faire face à tout événement, à laquelle on se confie sans hésitation et sans crainte, comme étant parfaitement capable de résister aux efforts combinés de l'air, du feu, de la chaleur, de l'eau, de la sécheresse, en un mot, de tous les agents destructeurs. Les amis de la science si nombreux et si distingués qui prennent part à cette brillante réunion, de Cheltenham, apprendront avec une grande joie que l'humanité et le génie mécanique peuvent se glorifier à la fois d'une brillante conquête; que désormais les passagers et

les équipages de nos navires pourront trouver à bord les moyens de sauvetage pour tous, fournis par des chaloupes parfaitement sûres, fortes, résistantes et indestructibles.

7° Le monde est redevable de ce triomphe à M. Joseph Francis de New-York; son nom a à peine retenti, et seulement depuis quelques mois, de ce côté de l'Atlantique; il est cependant entouré dans sa patrie de quelques éclats, car M. Francis s'est fait grandement remarquer par un talent mécanique d'ordre élevé uni à cette modestie calme et digne qui, dans tous les pays et dans tous les âges, ont été le caractère distinctif de la véritable supériorité.

8° Pendant 35 ans il a consacré tous ses soins à la construction des chaloupes; personne, peut-être, dans le monde entier, ne s'est dévoué avec plus d'ardeur et plus d'intelligence au perfectionnement de ce bel art; jamais aussi de généreux efforts ne furent couronnés de plus glorieux succès. Durant un quart de siècle, les travaux de M. Francis ont eu pour objet les bateaux en bois, et ils n'ont pas été sans quelques résultats excellents. Ce n'est que bien plus tard qu'il entreprit la longue série d'expériences sur l'emploi des métaux qui l'ont conduit à la conception d'abord, à l'exécution complète ensuite de l'admirable mode de construction que je viens faire connaître aux membres de cette Association.

9° Qu'il me soit permis en commençant de rappeler que l'inventeur n'est pas arrivé sans des dépenses énormes à perfectionner l'outillage et le travail mécanique nécessaires à la parfaite installation de ses nouveaux appareils. Vous me direz peut-être que cela ne regarde que lui seul, oui, sans doute, mais vous ne nierz pas non plus qu'alors surtout qu'il s'agit de la conservation de vies humaines, l'inventeur qui s'oublie et se sacrifie lui-même a des droits plus sacrés à la reconnaissance de ceux que son génie contribua à sauver, aux hommages des amis de l'humanité.

10° J'appellerai maintenant votre attention sur les divers modèles étalés sous vos yeux. Le premier est un modèle de côtre de guerre, muni à ses deux extrémités, pour surcroît de sûreté, de chambres d'air, ce qui en fait en réalité un bateau de sauvetage; et ce qui m'amène à faire observer qu'il n'y a aucune bonne raison pour ne pas transformer toutes les chaloupes des navires en véritables bateaux de sauvetage. Un acte du parlement oblige, je crois, tous les navires de transport à avoir à bord au moins un bateau de sauvetage pour la sûreté des passagers (le malheureux équipage n'est compté pour rien); mais il est no-

toire que ce règlement est éludé dans le plus grand nombre des cas, et que le prétendu bateau de sauvetage ne figure dans l'armement que par son nom. Ce fait m'est affirmé par un des employés de l'Association nationale des bateaux de sauvetage; et il faut bien l'accepter, quoiqu'il soit à peine croyable au sein d'un grand peuple commercial, comme le peuple anglais; le *board of trade* (ministère du commerce) doit évidemment le prendre en considération.

11° En Amérique, c'est tout autre chose, et permettez-moi de vous lire, pour faire contraste, un court extrait de la législation des navires à vapeur :

« SECTION IV. *Et qu'il soit en outre prescrit* que tout navire semblable portant des passagers sera tenu d'avoir au moins deux bons et convenables bateaux munis de rames et toujours en bon état de service. L'un de ces bateaux sera un bateau de sauvetage en métal, à l'épreuve du feu, et sous tous les rapports un bon et solide bateau de mer, capable de soutenir, intérieurement et extérieurement, cinquante personnes, avec des cordes de sauvetage attachées au plat-bord à des distances convenables; que tout semblable navire de plus de cinq cents tonneaux et ne dépassant pas huit cents tonneaux de jauge, aura trois bateaux de sauvetage; que tout semblable navire de plus de huit cents tonneaux et ne dépassant pas quinze cents tonneaux de jauge, aura quatre bateaux de sauvetage; que tout semblable navire de plus de quinze cents tonneaux aura six bateaux de sauvetage, et tous ces bateaux seront munis de rames et des autres appareils nécessaires. »

12° Et remarquez bien qu'aux États-Unis on ne laisse en aucune manière aux armateurs, comme on le fait chez nous, le triste droit de transformer un bateau de rebut en bateau de sauvetage. Le gouvernement de cette nation a pris soin de définir pour ses sujets ce qu'est à ses yeux le bateau de sauvetage le meilleur et le plus sûr, et il en a prescrit l'usage. Or, son choix, comme vous le voyez, est tombé sur le bateau métallique de M. Francis, qu'elle caractérise par ces mots *à l'épreuve du feu*. Le bateau métallique a d'autres qualités encore que j'exposerai tout à l'heure.

13° Le gouvernement américain est si convaincu de la supériorité de ces bateaux comparés à tous les autres, que depuis quelques années il tend sans cesse à les introduire de plus en plus dans sa marine, les substituant sans exception aux chaloupes en bois dès que celles-ci sont hors de service. Il en a aussi placé un très-grand nombre en station sur les centaines de milles de ses

côtes, pour courir au secours des naufragés, et jamais sur toute la surface de ces immenses contrées leur bon service n'a fait défaut quand on les a mis à l'œuvre.

14° Il est temps maintenant d'indiquer le mode remarquable de construction des appareils de M. Francis. La puissance extraordinaire qu'acquièrent le fer et les métaux cannelés ou plissés n'est ignorée de personne. Voici deux plaques de tôle de fer; la surface de l'une est plane, la surface de la seconde est sillonnée, de distance en distance, de cannelures ou plis semi-circulaires. Faisons tour à tour reposer les extrémités de chacune sur deux supports, et nous verrons que la première, cédant à son propre poids, fléchira en son milieu; tandis que la seconde, en outre de son poids, portera, sans fléchir, en son milieu, un poids de 650 livres (325 kilos). Sur les feuilles de tôle ou de cuivre de M. Francis, les cannelures sont obtenues par un procédé aussi efficace que rapide, qui leur donne à la fois et la force ou stabilité, et les formes courbes et gracieuses, que doivent affecter les flancs d'un bateau. Ce procédé consiste à placer les feuilles entre deux énormes matrices en fonte, pressées l'une contre l'autre par l'action irrésistible d'une presse hydraulique, la plus puissante des machines mises à la disposition de l'homme.

15° Des chaloupes, de grandeur réelle ou normale, construites dans ce système, ont été soumises, par les ordres de l'Amirauté, aux épreuves les plus rudes; d'abord, à Liverpool, en janvier, sous la direction du commandant Bevis, de la marine royale; puis, en juin, dans les bassins de l'arsenal de Woolwich. Dans les deux occasions, les épreuves ont été telles, que les plus fortes des chaloupes en bois, construites jusqu'ici, n'auraient pas pu les supporter sans être mises immédiatement en pièces. Ainsi, par exemple, montées par un équipage complet, on les a lancées à toute vitesse contre les murailles des docks; on les a jetées et projetées sur le pavé avec une violence excessive; on les a chargées, sur leur milieu, de gros blocs de pierre entassés à une hauteur considérable, puis, attachant des cordages à la proue, à la poupe, aux flancs, on les a traînées impitoyablement; on les a frappées sur les flancs avec de larges marteaux, tombant coup sur coup, sur le même point, avec toute la vitesse que la main d'un homme robuste peut leur communiquer, etc.; tant d'efforts répétés n'ont pas réussi à endommager, même légèrement, ces vigoureuses chaloupes; après chacun de ces traitements barbares, elles repa-raissaient parfaitement intactes et étanches, inaccessibles à l'eau.

16° Quant aux avaries et aux dangers que peut entraîner le service à la mer, le témoignage unanime de tous les marins qui les ont vus à l'épreuve pendant ces huit dernières années prouve surabondamment que la chaloupe en métal cannelé possède toutes les qualités désirables sous le triple rapport de l'économie, de la durée et de la sûreté. Elle est à l'épreuve du feu, à l'épreuve de l'eau, à l'épreuve des vers; elle ne peut pas être corrodée, elle ne peut ni se déjeter ni se fendre; et cependant elle est à la fois plus forte, plus légère, plus flottante et moins coûteuse que celles construites en bois ou en toute autre matière. Que peut-on désirer de plus dans une chaloupe? M. Ruskin lui-même doit être pleinement satisfait, car c'est bien là la reine des chaloupes quoiqu'elle soit faite en fer ou en cuivre, matériaux qui inspirent à ses goûts trop primitifs une répugnance presque invincible; elle possède mille fois plus que ses rivales la qualité par excellence *de ne donner aucun accès à l'eau*. Nous obtenons donc par ce procédé un bateau métallique léger et robuste, dont les avantages incomparables seront parfaitement compris par tous les hommes vraiment marins et pratiques, et nous sommes en droit d'ajouter que si le poids du métal qui doit entrer dans la construction est diminué de plus de moitié par l'opération même qui lui donne une force inespérée, sans qu'on ait besoin de recourir à des batis ou à des charpentes, le prix de revient sera considérablement diminué. Si un lourd bateau en bois vient à heurter dans l'eau un écueil ou un rocher, le choc, quand il est rude, l'endommage s'il ne le détruit point, tandis qu'un bateau léger rebondit et ne subit, en conséquence, aucune avarie.

17° C'est ce qui a été démontré jusqu'à l'évidence lors de l'expédition américaine chargée d'explorer la mer Morte. La navigation sur le Jourdain se faisait dans des conditions de danger extraordinaires, et les bateaux qui fendaient ses ondes avaient à subir les plus rudes épreuves. Ils étaient violemment poussés contre les rochers, jetés brusquement en bas des cataractes et des rapides, etc., etc. Les chaloupes en bois de l'expédition furent bientôt mises en pièces, la chaloupe en métal cannelé survécut seule, et arriva seule à flotter enfin tranquillement sur les eaux pesantes de la mer Morte, en tout aussi bon état que si elle sortait de la matrice où elle s'était moulée. Ce serait vous faire perdre du temps que de vous lire le témoignage écrit du capitaine Lynch, il confirme pleinement tout ce que je viens de dire.

18° C'est avec un sentiment de satisfaction profonde que je

viens vous annoncer que ces bateaux, objets de tant de vœux, ne seront pas confinés plus longtemps en Amérique. Tous les arrangements sont pris pour l'établissement d'un grand atelier de fabrication à Londres, et, très-probablement, je l'espère, à Liverpool et à Glasgow.

19° J'éprouve un plaisir non moins grand à vous apprendre que mes faibles efforts dans cette contrée, pour faire valoir ces excellents appareils, ont eu pour effet, au moins indirect, d'appeler sur ce sujet l'attention de Sa Majesté l'empereur Napoléon III, dont l'œil d'aigle ne laisse rien échapper de ce qui peut contribuer au bien-être de ses sujets. En février dernier, il a examiné par lui-même, dans des expériences faites sur la Seine, le mérite de l'invention de M. Francis, et nous pourrions prouver, par un document authentique, qu'il l'a apprécié à sa juste valeur.

20° Je crois avoir dit, au sujet du bateau métallique, tout ce qu'il était nécessaire de dire. Je me hâte de décrire aussi rapidement que possible les autres appareils dont les modèles sont sous vos yeux. En voici un dont l'aspect est assez étrange, et qu'on a appelé char de sauvetage. Il est, vous le voyez, en métal. Sa forme rappelle celle d'un bateau, dont il diffère en ce qu'il est fermé en dessus par un toit convexe, muni d'une ouverture par laquelle entrent les passagers; ses flancs sont ténébreux, mais on y est à l'aise, d'autant plus qu'on emporte avec soi l'espérance. Si le vaisseau vient à échouer, on établit la communication avec le rivage au moyen d'un grappin lancé par l'appareil qu'inventa d'abord le capitaine Manby; le char est alors suspendu par des anneaux et hâlé par l'équipage de la terre au navire; après qu'il a reçu son fret vivant, il est ramené à terre par la foule assemblée sur le rivage. On recommence ensuite l'opération jusqu'à ce que tous les hommes à bord du navire échoué soient en sûreté. Lors du naufrage de l'*Ayrshire* sur les côtes de la Nouvelle-Jersey, au sein d'une violente tourmente de neige, tous les passagers, au nombre de 204, hommes, femmes, enfants et petits enfants, purent ainsi franchir de terribles brisans couverts d'écume, et être recueillis sur le rivage saufs et secs. C'est un exemple entre plusieurs, et, pour cette seule invention, le nom de Joseph Francis mérite d'être universellement honoré, d'être compté parmi les noms des grands bienfaiteurs de l'humanité.

21° Un de ces chars a été, tout récemment, apporté de New-York en Angleterre; on en a déjà fait l'essai, et vous me permettez de vous lire la lettre que je reçois à l'instant du capitaine

Wood, secrétaire de l'Institut national et royal de sauvetage :

« J'éprouve une vive satisfaction de pouvoir vous adresser un rapport favorable sur l'essai fait aux regates de Yarmouth, le 22 juillet dernier, du char de sauvetage. Une fusée, portant sa corde, a été lancée sur un bateau de sauvetage, à près de 120 yards (mètres) de la côte; le char, hâlé le long de la corde, a franchi, en flottant, la distance entre la côte et le bateau. Quatre vigoureux bateliers et moi, nous nous sommes enfermés dans son sein et nous avons été tirés à terre sans être nullement incommodés; plus tard, nous y avons fait entrer jusqu'à dix jeunes garçons et on les a promenés du rivage au bateau, du bateau au rivage; ils sont restés enfermés pendant trois minutes et demie sans qu'on eût ouvert accès à l'air frais. La mer était assez calme en ce moment, mais tout le monde comprenait que les avantages du char, sur tous les moyens de transport à ciel ouvert employés jusqu'ici en semblable occasion, auraient été bien plus sensibles encore par une mer houleuse, contre la violence de laquelle les habitants de l'intérieur du char seraient efficacement protégés. Plusieurs des personnes présentes avaient été témoins d'essais tentés avec les appareils ordinairement en usage, des corbeilles, des fauteuils, des bouées, etc., et l'opinion générale était que le char l'emportait sur tous les autres moyens. Il était manœuvré par les gardes-côtes, en présence du capitaine Murray, commandant inspecteur du district de Yarmouth, dont le jugement est conforme au mien sur le mérite très-grand du char, considéré comme moyen d'amener les naufragés du navire échoué au rivage. (Yarmouth, 9 août 1856.)

22° il est grandement à désirer que toute la ligne de nos côtes soit pourvue, aussitôt qu'il sera possible, de cet admirable char de sauvetage. En pareille matière, le sommeil d'une nation comme la nôtre ne saurait être excusé. Un simple coup d'œil jeté sur la carte des naufrages survenus en 1855 suffirait, et au delà, pour nous forcer à nous mettre promptement à l'œuvre, alors qu'il s'agit des intérêts si graves de chacun de nous. En nous évertuant nous-mêmes à sauver les autres, nous pourrions trouver un jour que nous avons été les instruments de notre propre salut ou du salut des êtres qui nous appartiennent de plus près, qui nous sont les plus chers. Mais pour nous amener à prendre de si excellentes mesures, il n'est pas besoin d'arguments personnels.

23° Ayant déjà tant pris de votre temps si précieux, je ne puis que signaler brièvement à votre attention le modèle du wagon ou

chariot en métal pour l'armée, et les dessins destinés à mettre en évidence les diverses applications qu'il peut recevoir en campagne, soit comme moyen de transport, soit comme char d'ambulance ou d'approvisionnement sur terre, soit comme radeau flottant sur l'eau, soit enfin, par une combinaison d'ensemble, comme pont temporaire jeté sur une rivière en l'absence de meilleurs éléments. Ce chariot a été deux fois éprouvé, à Woolwich, par le colonel Tulloh, qui a vivement sollicité de lord Panmure son adoption immédiate et définitive. La question se discute, en ce moment, au sein d'une commission choisie de l'artillerie.

24° Je ne suis pas seul à penser que l'introduction dans les services publics de l'Inde de cette nouvelle invention aurait des avantages incalculables. Sir George Pollock, sir Frédéric Abbot, le major général Brooke et autres savants officiers de l'armée des Indes, de grande renommée, ont exprimé la même opinion. Sir G. Pollock, après avoir personnellement constaté la faculté que possède le chariot métallique de flotter sur l'eau, alors même qu'il est en pleine charge, a résumé dans les termes suivants son jugement sur leur mérite : « Si j'avais pu jouir du bienfait des chariots de M. Francis, lorsque je traversais les cinq rivières du Penjab, j'aurais épargné à mes soldats plusieurs jours de rudes travaux. J'étais arrêté un jour ou deux à chaque rivière, tandis qu'avec ces chariots je les aurais franchies en trois ou quatre heures sans difficulté et sans fatigue pour les troupes. » Le général Brooke, officier d'artillerie éminemment capable et savant, qui commandait l'artillerie à cheval dans la guerre des Sikhs, a formulé de son côté le jugement le plus favorable en faveur des chariots métalliques. Il écrit de Londres en date du 22 juillet : « Après avoir considéré attentivement la question soumise à mon jugement, au point de vue professionnel, en ce qui concerne les chariots métalliques pour des services militaires, il m'a paru qu'il résulterait de grands avantages dans tous les pays de leur emploi comme moyens de transport des munitions du commissariat et de l'artillerie, et plus spécialement des parcs de guerre, en remplacement des fourgons grossiers et lourds usités jusqu'ici, qui retardent la marche et qui ne peuvent absolument rendre d'autre service que celui de voitures. Une semblable ressource, pour franchir les cours d'eau aurait été pour nous d'une valeur inappréciable dans nos expéditions militaires des Indes, alors surtout qu'il s'agissait de transborder l'artillerie de campagne; sans aucun doute, l'expérience aura bientôt prouvé que les avantages

des chariots métalliques seront très-grands sous le double rapport de l'efficacité et de l'économie.

« Je m'attends, si on en fait l'essai convenablement, que le principe sera trouvé applicable aux caissons destinés à accompagner les pièces des batteries de campagne. Nous aurons ainsi à nos ordres les moyens de traverser les fleuves, au lieu d'être sous la dépendance des ressources de la localité, exposés à subir des retards ou même un échec complet comme nous l'avons vu trop souvent. »

25° Comme conclusion, je ne puis mieux faire, il me semble, que de citer un autre passage du discours du colonel Portlock à l'Institution des services unis : « En fait, dit-il, il y a tant de génie pratique dans les inventions de M. Francis, que je ne puis qu'espérer sincèrement que le gouvernement anglais, quelque prudent qu'il soit quand il s'agit de grandes innovations militaires, suivra l'exemple du gouvernement des États-Unis, et de l'Empereur Napoléon III, en adoptant, pour son armée et la marine, les bateaux et les chariots de M. Francis. » A ce vœu je réponds de tout cœur, *amen!* en ajoutant les chars de sauvetage pour toutes nos côtes. Quoi qu'il en puisse être, il est certain que les gouvernements de France, de Belgique et de Russie ont sérieusement dirigé leur attention sur ce sujet, et qu'ils semblent déterminés à adopter ces inventions sans grand retard, pour leurs armées et leurs marines. Il est donc grandement temps pour le public anglais de se lever et de s'agiter, afin qu'il ne soit pas dit qu'il est resté en arrière d'un progrès vital. »

P. S. Nous apprenons à l'instant même que le gouvernement des États-Unis a ordonné que les bateaux et chaloupes métalliques de M. Francis seraient seules mises désormais au service des douaniers des côtes. C'est une bonne et belle initiative que la France devrait suivre.

La première pensée de Sa Majesté l'Empereur des Français a été de songer aux équipages de marine que la loi anglaise semblait oublier tout à fait. Il a voulu que M. Francis lui indiquât dans un travail spécial, comment, au sein des chaloupes en métal qui doivent sauvegarder la vie des officiers, on placerait par emboîtement successif les canots de sauvetage destinés aux matelots.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 26 août.

M. Despretz qui préside la séance en l'absence de M. Isidore Geoffroy de Saint-Hilaire, annonce en ces termes touchants la mort de M. Gerhardt :

« J'ai la douleur d'annoncer à l'Académie la mort d'un de ses plus jeunes et de ses plus actifs correspondants, M. Gerhardt, professeur à la Faculté des sciences et à l'École de pharmacie à Strasbourg.

« Les hommes compétents s'accordaient à placer Gerhardt au rang des chimistes les plus savants et les plus habiles de l'Europe.

« Gerhardt a eu le sort de son malheureux ami et collaborateur Laurent ; il a été enlevé à la science dans la force du talent, quand il voulait mettre la dernière main à la publication d'un ouvrage très-étendu sur l'ensemble de la chimie organique.

« Il laisse une veuve et quatre enfants en bas âge, sans fortune. Il est à désirer que les amis de la science réunissent leurs efforts pour protéger cette famille si digne d'intérêt et pour alléger le fardeau très-lourd qui pèsera désormais sur la veuve de Gerhardt. »

C'est une grande perte, en effet, que celle de M. Charles Gerhardt, la France perd avec lui le chef de sa jeune école de chimie, et nous ne voyons personne qui puisse prendre sa place. Quand l'autre jour nous rattachions son nom à la haute conception des types chimiques, nous étions loin de penser que nous couronnions un cercueil.

— M. Elie de Beaumont annonce la mort d'un autre correspondant de l'Académie plus illustre que Gerhardt parce qu'il a parcouru une plus longue carrière, M. le docteur Buckland, doyen de Westminster.

— Les nouvelles de la santé de M. Gasparin et de M. Regnault sont de plus en plus rassurantes, tous deux sont en pleine convalescence. M. Regnault a retrouvé sa raison et le libre exercice de la mémoire, au moins pour les temps qui ont précédé sa chute, car il n'a pas encore le sentiment de l'accident dont il a pensé être victime ; il se lève, mange et sort même déjà, quoiqu'il souffre encore beaucoup, et que l'agitation nerveuse soit chez lui très-grande.

— M. Charles Sainte-Claire Deville adresse une nouvelle lettre sur l'état actuel du Vésuve qu'il vient de revoir, la nature des fumeroles, la formation des cristaux de pyroxène; etc.; etc.

— M. Ducros lit une note intéressante sur la nécessité de perfectionner la navigation aérienne, qui depuis les frères Montgolfier n'a fait aucuns progrès. Il rappelle à l'Académie qu'il lui a soumis depuis longtemps déjà un projet de ballon construit d'après un système tout nouveau et incomparablement plus rationnel; la nacelle est installée dans l'espace vide qui sépare quatre ballons cylindriques, assemblés comme les quatre roues d'un char. Puisque M. Biot a invité l'Académie à organiser de nouvelles séries d'expériences de navigation aérienne avec des ballons captifs ou libres, pourquoi ne ferait-on pas appel au talent et au zèle de M. Ducros, dont l'idée est en effet très-ingénieuse et mérite certainement d'être essayée?

— M. Brown-Sequard lit un mémoire sur les fonctions des capsules rénales et les accidents résultant de leur lésion.

— M. Lespès, jeune naturaliste, apporte une monographie complète d'une certaine espèce de tarets, petits mollusques marins qui causent tant de ravages dans nos ports sur les bois de marine et de construction. M. Lespès a constaté que ces animaux vivent en colonies comme les abeilles et les fourmis, que chaque colonie est composée de plusieurs catégories d'individus, ouvriers, soldats, etc., etc. Nous reviendrons sur cette intéressante communication.

— M. Perrechiaux essaie de lire un mémoire de philosophie religieuse intitulé : *Loi de la réparation des œuvres*; mais sa voix est si faible, son mémoire si long, que l'impatience gagne quelque peu le bureau et l'assemblée. On le presse d'arriver à ses conclusions, mais il se trouble et se borne à déposer son manuscrit. Voici la pensée que cet excellent homme voulait développer : il formule en ces termes une loi nouvelle de la nature et de la création : Chaque être ne répare son œuvre endommagée ou altérée, que conformément à son plan primitif; toute réparation n'est parfaite qu'autant qu'elle est en harmonie avec le premier travail. Personne évidemment ne contestera à M. Perrechiaux la vérité de son axiôme. Brisons, dit-il, quelques fils de la toile de l'araignée de nos jardins; endommageons un rayon dans la ruche d'une abeille, ou un nid d'oiseau, ou un monument, un livre, un tableau, un habit, ou tout autre travail d'un insecte, d'un animal, d'un homme; la réparation ne peut en être faite parfaitement que

par l'auteur même de l'ouvrage conformément au plan du système de son premier travail. Une fois qu'on lui aura concédé la vérité de cette loi de la nature, M. Perreciaux en conclura que l'auteur de la réparation humaine, que le Sauveur du monde était nécessairement Dieu, et que sa religion est divine. Ces doctrines n'ont en réalité rien que de très-raisonnable, de très-vrai, et il est certain d'autre part qu'on peut demander à toutes les sciences, même aux sciences mathématiques des arguments à l'appui des vérités religieuses.

— M. Gratiolet lit un savant mémoire sur les développements du crâne humain et l'oblitération de ses fissures. Il constate une différence très-grande entre les crânes des races blanche et noire au double point de vue du développement et de l'oblitération; les fissures s'oblitérent très-lentement chez les races civilisées, très-promptement chez les races barbares; chez les premières, le crâne se développe d'abord en arrière et en haut; chez les secondes, en avant et en bas.

— Le R. P. Secchi, directeur de l'Observatoire du collège romain, adresse deux opuscules, l'un sur la réduction des étoiles doubles et multiples opérée par sa lunette équatoriale de Mertz, de 8 pouces d'ouverture; l'autre, sur l'application de la télégraphie électrique à la météorologie. Nous analyserons ces deux mémoires avec un très-grand soin.

— Son Altesse Impériale le prince Charles Bonaparte rend compte de l'excellent emploi qu'il a fait de ses vacances, et des trésors qu'il a découverts en fait d'espèces nouvelles d'oiseaux ou de mammifères, dans les riches musées de l'Allemagne et de la Hollande. Il fait don au Muséum d'histoire naturelle de deux oiseaux qu'il n'avait pas, entre autres d'un merle dont les ailes, vers leurs coudes, sont armées de deux petits ongles très-singuliers. Nous suivrons le prince dans son intéressante excursion dès que nous serons en possession de sa note.

— M. Dumas, au nom de son gendre, M. Hervé-Mangon, présente une note très-intéressante et très-pratique sur les obstructions des tuyaux de drainage par des dépôts calcaires et ferrugineux. Nous la reproduirons intégralement.

— M. Despretz présente deux mémoires, l'un de M. Delezenne, sur la suspension des nuages, dont il cherche la raison dans la constitution des vésicules formées, suivant lui, de gouttes d'eau, entourées d'une enveloppe de vapeur au lieu de vapeur entourée d'une enveloppe d'eau, comme le voulait de Saussure. A quic

bon recourir à une enveloppe gazeuse quand la goutte d'eau, ainsi que nous l'avons prouvé avec M. Raillard (tome 1^{er} du *Cosmos*), peut parfaitement flotter dans l'air ?

M. Despretz présente, au nom de M. Paul Desains, un nouvel appareil de polarisation de petites dimensions, à l'aide duquel on peut observer la plupart des phénomènes de la polarisation lumineuse, et surtout ceux qui caractérisent les rayons polarisés elliptiquement.

« Cet appareil ne présente, dit-il, aucune pièce nouvelle, aucune disposition qui ne soit bien connue du physicien; seulement sous la forme que je lui ai donnée, il me paraît être commode, et c'est pour ce motif que je le décris.

Il se compose essentiellement d'un demi-cercle, non gradué, autour du centre duquel se meuvent deux alidades portant chacune un prisme de Nichol. Ces deux alidades sont reliées entre elles par un système articulé qui, dans toutes les positions qu'elles peuvent prendre, les oblige à faire toujours des angles égaux avec le diamètre du demi-cercle. Quand elles sont sur le prolongement l'une de l'autre, l'appareil peut servir à observer tous les phénomènes qui proviennent de la transmission de la lumière polarisée, à travers les cristaux ou les substances actives. Il suffit, en effet, de placer ces corps entre les deux nichols, l'un d'eux polarise les rayons, l'autre sert à les analyser.

Si l'on veut, au contraire, étudier les modifications que la réflexion spéculaire imprime à la lumière polarisée, on place au centre du demi-cercle, normalement à son plan et parallèlement à son diamètre, le miroir sur lequel la réflexion doit s'opérer. Alors, par suite de la liaison établie entre les deux alidades, les rayons transmis à travers le premier nichol viennent après la réflexion passer par l'axe du second; et si, avant qu'ils ne pénétrant dans ce dernier, on les oblige à traverser un spath perpendiculaire, ils donnent des anneaux colorés qui se modifient lorsqu'on vient à changer soit l'incidence, soit la direction du plan de polarisation primitif. Par exemple, quand le réflecteur est en verre noir, si le rayon est primitivement polarisé à 45 degrés du plan de réflexion, la croix qui est noire sous les petites incidences devient blanche sous les incidences très-fortes, ou réciproquement. Le changement de couleur a lieu sous l'angle de polarisation.

Avec une autre orientation dans le prisme polariseur, il est facile d'obtenir une double inversion dans la croix. On peut

l'avoir blanche aux deux limites de la réflexion, tandis que dans le voisinage de l'angle de la polarisation elle devient noire et subit à un moment donné une modification curieuse, dont l'explication ressort des importants travaux de M. Jamin sur la polarisation elliptique...

La transformation du mouvement vibratoire rectiligne en mouvement elliptique peut se manifester aisément dans les principales circonstances où elle se produit :

1° On ouvre l'angle des alidades de façon qu'elles soient sur le prolongement l'une de l'autre, et laissant toujours le spath perpendiculaire fixé au nichol oculaire, on tourne ce dernier de façon à avoir la croix noire.

Alors entre l'oculaire et le prisme polariseur on met une lame d'un quart d'onde, convenablement orientée, aussitôt la croix disparaît et tout le système des anneaux éprouve un changement complet.

2° On obtient les mêmes phénomènes lorsqu'à la lame d'un quart d'onde, on substitue un parallélipède de Fresnel, dans lequel le rayon, primitivement polarisé à 45 degrés, éprouve une double réflexion totale. Seulement pour recevoir la lumière émergente, il faut imprimer à l'oculaire un léger déplacement, ce que permet la disposition de l'appareil.

3° Enfin l'on arrive encore à des résultats analogues lorsqu'on remplace le parallélipède par un miroir métallique convenablement incliné sur la direction des rayons incidents.

Dans les trois cas la modification des anneaux est pareille.

Nous croyons inutile d'insister plus longuement sur les détails des expériences que l'on peut faire avec l'appareil que nous venons de décrire. Nous ajouterons pourtant que si l'on voulait observer les phénomènes curieux des anneaux colorés formés par réflexion sur métal, avec toutes les particularités qu'il présente, il suffirait de substituer au miroir qui nous servait en dernier lieu, un appareil propre à la production de ces anneaux.

Dans ce cas, il faudrait aussi enlever et le nichol polariseur et la lame de spath que nous avons le plus ordinairement supposée jointe à l'oculaire. »

PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Sur les rayons les plus réfrangibles ou rayons invisibles du spectre

Par M. EISENLOHR.

M. Eisenlohr a fait depuis plusieurs années déjà, pour produire et étudier le phénomène de la diffraction, une expérience qui n'est encore connue que d'un petit nombre de savants, et qui n'a pas été décrite en France. Avec une héliostat placé au volet d'une salle obscure, on dirige un rayon horizontal de lumière sur une petite fente verticale installée à un mètre de distance du volet; à une distance de 4 à 12 mètres de cette fente, se trouve un objectif achromatique de 3 mètres de foyer, maintenu dans un trou pratiqué dans une planche de bois dont le plan est perpendiculaire à la direction du rayon lumineux; sur cette planche peuvent être fixés, en avant de l'objectif, des disques munis de réseaux de différentes sortes; à une distance convenable, derrière l'objectif, se trouve un écran blanc ou transparent, sur lequel doit se projeter l'image nette de la fente, avant qu'on ait mis un réseau devant l'objectif; lorsqu'on a trouvé le point où se forme l'image, on y place l'écran perpendiculairement à la direction du rayon, et l'on fixe le réseau devant l'objectif du côté de la fente. De cette manière on obtient un spectre d'une grandeur et d'une beauté remarquables, surtout lorsque les traits du réseau sont très-serrés et très-nombreux.

Si l'on substitue à la fente une ouverture circulaire, et au réseau une lame de verre à faces planes, dont la surface est salie, on obtient sur l'écran une image comme celle de la pleine lune, entourée de 4 à cinq anneaux colorés. En se servant de deux réseaux croisés sous un angle quelconque, d'un morceau de toile métallique, de mousseline, de ruban, de papier percé de trous triangulaires ou circulaires, de plumes, enfin des différents moyens décrits par Schwersd, dans son ouvrage la *Diffraction*, on obtient les phénomènes les plus beaux et les plus variés, et ces phénomènes peuvent être observés par plusieurs personnes à la fois, tandis qu'autrefois chacun devait regarder dans la lunette.

Mais les résultats les plus intéressants pour la science, sont ceux auxquels est parvenu M. Eisenlohr au moyen d'un réseau très-bien construit par M. Schwersd, consistant en un nombre considérable d'ouvertures parallèles. Sur une lame de verre à faces pa-

parallèles, de 54 millim. de longueur, recouverte de noir de fumée et vernie, M. Schwerd a tracé avec une netteté extraordinaire 1440 lignes parallèles ayant 13 millim. de longueur. La distance entre le milieu d'une ouverture ou ligne transparente et le milieu de celle qui lui est contiguë, est de 0,0375 de millim. ; la largeur de chaque ouverture est d'environ 0,0416 de millim. Les spectres produits par ce réseau peuvent être observés sur un écran blanc ou sur du verre, sur du papier mouillés par un liquide fluorescent, ou bien encore être reçus sur du papier photographique. Dans le premier cas, on aperçoit les principales raies de Fraunhofer à droite et à gauche du point milieu, dans le premier et le deuxième spectre de diffraction au sein des plus éclatantes couleurs. Les deux spectres sont séparés par un espace obscur dont les limites sont indéterminées. Pareillement, l'espace obscur entre le violet près de la raie H et le point milieu est indéterminé vers le lieu où le violet se perd en rayons invisibles. Mais si à la place d'un écran inerte on substitue une substance fluorescente, alors l'intérieur des spectres s'est terminé d'une manière parfaitement tranchée et distincte vers une dernière raie *u*. Cet allongement du spectre est encore rendu sensible sur du papier photographique, lorsque l'impression de la lumière y a été produite.

Le sulfate de quinine est la substance fluorescente qui a donné à M. Eisenlohr les effets les plus marqués. Il a pu déterminer les longueurs d'onde des rayons invisibles. Il a trouvé, en moyenne, pour la limite de ces rayons, 0,0003540 de millim. ; il a aussi déterminé la longueur d'onde des rayons du rouge extrême; et cette longueur est trouvée de 0,0007064 de millim. Cette longueur d'onde est sensiblement double de la première, et par conséquent, *depuis le rouge extrême jusqu'aux rayons invisibles les plus réfrangibles, la lumière forme une octave complète.*

COSMOS.

INVENTIONS NOUVELLES.

Multiplication indéfinie des boutons à bois ou à fruit, à l'aide d'une opération facile

Par M. MILLOT-BRULÉ, de Réthel (Ardennes).

Si l'on observe longtemps et beaucoup les progrès de la croissance des arbres, on rencontrera assez fréquemment des exemples de bifurcation parfaite, c'est-à-dire qu'on verra deux branches partir si exactement du même point, qu'on est forcé de reconnaître qu'elles sont nées d'un même bouton partagé accidentellement en deux autres. Quelquefois même on verra un plus grand nombre de branches jaillir d'un centre commun, primitivement unique, comme si un même bouton s'était subdivisé en plusieurs autres ayant chacun leur existence propre et qui se sont développés séparément après la subdivision première. Les branches multiples dont nous parlons diffèrent essentiellement des branches opposées nées de deux boutons distincts, surgies spontanément et naturellement des deux côtés de la tige de certains arbres ou de certaines plantes, ou obtenues artificiellement au moyen de deux écussons implantés symétriquement par la main de l'arboriculteur, comme on le voit dans les belles palmettes de nos jardins.

Ce qui distingue essentiellement, nous le répétons, ce qui caractérise les bifurcations ou les multiplications naturelles dont la nature nous offre çà et là quelques exemples, c'est qu'elles sont nées d'un seul et même bouton. Quelle est l'origine de ces divisions ou de ces multiplications assez rares? Personne, que nous sachions, ne s'était posé cette question avant M. Millot-Brulé; personne n'avait soupçonné la nature de la cause mystérieuse de ces accidents singuliers. Le croirait-on! la bifurcation ou multiplication du bouton est tout simplement le résultat de la morsure d'une chenille ou d'un insecte rongeur quelconque. Oui, il suffit qu'un insecte ronge un bouton à sa pointe, pour qu'il se double,

se triple, se quadruple, etc., se transforme, en un mot, en plusieurs boutons, désormais distincts et séparés, aptes à parcourir isolément toutes les phases de leur végétation.

Ce que nous disons d'un bouton à bois peut avoir lieu de la même manière pour un bouton à fruit; il se bifurque et se multiplie, lui aussi, sous l'action très-prosaïque et très-délétère, en apparence, des mandibules d'un insecte. Ce qui est arrivé pour le bouton primitif unique peut se reproduire pour chacun des boutons secondaires qui en sont sortis; ils peuvent se subdiviser à leur tour et se multiplier indéfiniment. Jusqu'ici, qu'on le remarque bien, nous n'avons énoncé qu'un fait, le fait de la multiplication d'un bouton à bois ou à fruit par la morsure d'un insecte ou une autre cause semblable. Mais ce fait serait inexplicable ou mieux impossible, si l'on n'admettait pas que le bouton à bois ou à fruit n'est pas un être simple et unique, qu'il est, au contraire, en lui-même essentiellement multiple, au moins en puissance, de sorte que, suivant les circonstances, il puisse se développer dans son unité normale ou dans sa multiplicité anormale.

Quoi de plus rationnel et de plus probable que cette vue théorique qui n'est, au fond, comme nous l'avons déjà montré, comme nous le prouverons tout à l'heure jusqu'à l'évidence, que l'expression nécessaire des faits! N'est-il pas très-naturel d'admettre que le bouton terminal ou latéral d'un jeune plant contient en réalité et en germe toutes les branches et tous les boutons qui doivent en sortir successivement? Est-ce que la divine *Genèse* n'a pas dit de chacun des arbres et de chacune des plantes de la création qu'ils renfermaient la semence de leur genre et de leur espèce pour la durée entière du monde : *Universa ligna quæ habent in semetipsis sementem generis sui*? Et ne serait-il pas très-philosophique d'affirmer que le premier gland ou le premier chêne contenaient en eux-mêmes la réalité de tous les chênes à venir? Mais descendons des hauteurs de la métaphysique et revenons au terre à terre des faits.

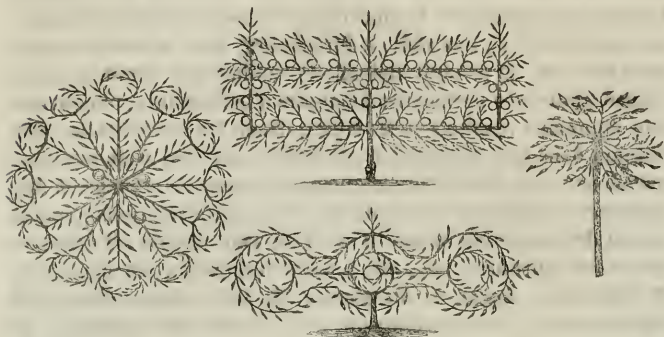
Fort de l'observation des cas de bifurcation naturelle, de la transformation d'un seul bouton en deux boutons rigoureusement opposés, fort aussi de son idée théorique, biblique, philosophique de la multiplicité potentielle du bouton, soit à bois, soit à fruit, M. Millot-Brulé en est venu, tout naturellement, à se demander s'il ne pourrait pas faire avec intelligence et volonté ce que la chenille a fait par instinct et sans s'en douter; si en rongant à son tour avec la pointe de son canif ou avec un peu de

papier de verre la pointe ou les flancs d'un bouton, il ne le forcerait pas à se bifurquer, à se trifurquer, etc.; s'il n'était pas en son pouvoir de faire naître à volonté les boutons opposés ou multiples. Il s'était à peine posé cette question que déjà il se mettait à l'œuvre et réussissait au delà de toutes ses espérances. Il commença en 1849, et, dès 1851, à Strasbourg, dans le jardin de son beau-frère, M. le général Reibell; il rendait une réunion nombreuse, composée de tous les amateurs d'horticulture, témoin des plus étonnants résultats. « M. Millot, disent les membres de cette réunion dans une déclaration solennelle, par une méthode très-ingénieuse, sait fixer géométriquement toutes les branches à des distances complètement régulières; il fait partir d'un même point autant de bourgeons adventifs qu'il en veut obtenir; il redresse toutes les courbures, etc., etc. » Cette déclaration est signée de M. Chastelain, maire de Strasbourg, de MM. Schutzenberg, l'un ancien maire, l'autre professeur à la Faculté de médecine, de M. Muller, jardinier en chef du Jardin botanique, etc., etc. Trois ans plus tard, une commission, déléguée par M. le ministre de l'agriculture et des travaux publics pour s'assurer de l'efficacité d'une méthode curative de la vigne, proposée par M. Millot-Brulé, décrivait en ces termes ce qu'elle avait vu dans les jardins de l'heureux inventeur de la découverte du bouton opposé : « Plusieurs tiges de pêcher présentent une multitude de branches sortant d'un même centre avec une symétrie et une régularité mathématique. Par l'ébourgeonnement, les incisions et le pincement habilement pratiqués sur les boutons ou bourgeons, il dispose les arbres de la manière la plus pittoresque à la fois et la plus bizarre. Les rameaux obéissants prennent, sous ses doigts, les formes les plus variées et les plus élégantes; il accroit la fructification et développe, au gré de ses désirs, l'éclosion des boutons et fruits, etc., etc. » Ce rapport est signé de MM. Pauffin, maire; Hubignon, juge au tribunal; Rebrotte-Labesse, docteur médecin; Thiérion, propriétaire.

La figure ci-après donne une idée très-nette des résultats obtenus par M. Millot-Brulé. Le dessin le plus à droite, tout à fait élémentaire, montre un bouton unique subdivisé en quinze boutons, une branche simple remplacée par quinze branches, ayant toutes une même origine.

Le dessin le plus à gauche représente un pêcher en espalier : à force d'art et de patience on a fait épanouir un bouton terminal, réservé au sommet amputé de la tige, en douze autres

boutons, qui ont donné naissance à douze branches également espacées ou formant entre elles des angles égaux de 30 degrés, et cela sans qu'il ait été nécessaire d'implanter aucun écusson-



Lorsque les douze branches ont eu atteint un cercle tracé sur le mur au moyen d'un fil de fer, recouvert de minium, pinçant à sa pointe chaque bourgeon pour en faire naître deux autres au talon, on a obtenu aux extrémités des branches opposées.

Les deux figures du milieu, en bas et en haut, représentent aussi deux pêchers en pleine végétation; on voit comment, en décomposant ou multipliant le bourgeon en temps et lieu convenables, on a pu obtenir des dessins très-complexes, à contours brisés ou arrondis; les branches partent d'où l'on veut, et en tel nombre qu'on veut; on les soude, on les unit avec autant de facilité qu'on les avait divisées ou désunies, etc., etc.

La plus élevée de ces figures a, de plus, l'avantage de nous initier à d'importants secrets de l'art charmant de l'arboriculture. Sur les branches horizontales, il faut bien se garder de déterminer des branchettes opposées, car les branchettes ascendantes s'empareraient de toute la sève aux dépens des branchettes descendantes, et la végétation de ces dernières resterait languissante; les branchettes alternées sont, sur les branches horizontales, une nécessité absolue.

De plus, pour ralentir l'élan de la sève dans les branchettes supérieures et venir en aide aux branchettes inférieures, on plie ou on retourne les premières sur elles-mêmes, en leur faisant faire en quelque sorte un nœud, mais avec la précaution de ramener la pointe de la branchette vers le haut, et se gardant bien, comme

le font des jardiniers maladroits, de la laisser abaissée ou dirigée vers la terre : sans cette précaution, en effet, et si la pointe n'était pas maintenue montante, on verrait apparaître, au point culminant de la courbure ou du nœud, un nouveau bouton qui s'élancerait avec une grande activité et épuiserait les branchettes inférieures. Sur les branches verticales, au contraire, rien ne s'oppose à ce que l'on divise en trois chaque pointe du bourgeon mérythiale au moment où il atteint le fil de fer tendu horizontalement sur le mur pour faire naître deux branchettes à fruit opposées ou pour préparer deux branches charpentes si l'on est arrivé sur la mite où elles doivent surgir.

Mais, demandera-t-on, comment s'y prendre pour subdiviser ou multiplier ainsi un bouton quelconque à bois ou à fruit ? M. Milot-Brulé nous autorise à décrire ses procédés. Ils sont, au fond, très-primitifs et très-simples quoique pour les appliquer habilement il faille beaucoup de dextérité et de goût. Il s'est servi, d'abord, d'un simple canif; au printemps, dès que la sève commençait à circuler, il tranchait, un peu au-dessus de sa base, de manière à le découronner ou décapiter la pointe interne du cône qu'il s'agissait de doubler pour faire naître deux branches opposées; il voyait apparaître, en effet, quelques jours après, au talon du bouton amputé, deux nouveaux boutons épanouis bientôt en bourgeons, dont il ne restait plus qu'à bien équilibrer la végétation par des pincements adroitement exécutés. L'équilibre établi, et s'il s'agissait d'obtenir non pas deux branches, mais quatre, il tranchait, près de leurs talons, les deux bourgeons déjà obtenus et voyait naître à chaque talon deux nouveaux boutons d'abord, deux bourgeons ensuite, qu'on équilibrait encore, et qui, bientôt, se trouvaient prêts à être subdivisés à leur tour, pour obtenir huit, seize branches, etc. Sur des arbres vigoureux on a pu pousser les subdivisions assez loin, pour transformer le bouton terminal primitif et unique en une sorte de chevelure épaisse. Voilà l'opération élémentaire. Voyons comment, en la pratiquant, on peut, sur un point donné, faire partir plusieurs branches dans différentes directions. On attend que la végétation ait amené un peu au-dessus de ce point l'extrémité du bourgeon terminal; on pince alors cette extrémité au-dessus de l'une de ses feuilles, placée de face sur la tige, en avant ou en arrière, entre l'observateur et le mur, si, comme dans le cas d'un espalier, il s'agit d'obtenir des branches parallèles au mur; sur une feuille placée, au contraire, de côté, à droite ou à gauche, si le plan des deux nouvelles bran-

ches doit être perpendiculaire au mur : car, règle générale, les deux boutons multipliés naissent sur les côtés, à droite et à gauche du bouton amputé : le pincement du nouveau sous-bourgeon enfante à son talon deux boutons opposés en sens parallèle au mur, qui bientôt s'allongent et se reproduisent en deux sous-bourgeons ; si on avait besoin d'un troisième sous-bourgeon pour faire tête, on pratiquerait un pincement au-dessus d'un troisième bouton presque encore latent, mais qu'un œil exercé aperçoit dans les rides de sa base. En amenant peu à peu les deux branches de la fourche par des liens ou des épingles galvanisées, plantées convenablement de manière à pousser de dedans en dehors les bourgeons encore tendres ou herbacés, on leur fait prendre une direction à angle droit ou aigu avec le bourgeon terminal ou supérieur, et l'on obtient une croix parfaite à branches droites ou inclinées. C'est ainsi que d'échelon en échelon, et s'aidant de fils de fer horizontaux, préalablement tendus sur le mur, ou sur un châssis en plein vent, on réussit à constituer, sans écussonnage, des palmettes à branches rigoureusement opposées, perpendiculaires à la tige principale ou faisant avec elle tout angle assigné à l'avance.

Nous n'entrerons pas dans plus de détails, ils seraient inutiles pour les hommes du métier et fastidieux pour le commun de nos lecteurs. Nous arrivons à un perfectionnement essentiel du procédé opératoire, à l'adjonction du papier de verre ou d'un corps frottant, à la lame tranchante. Tout bouton se compose d'un axe placé au centre d'un cône et entouré d'écailles superposées en spirale ; en apparence, c'est un être simple, mais en réalité c'est un être multiple, et il suffit de faire sur l'une quelconque de ses écailles une incision profonde et qui le divise, pour voir poindre, des deux côtés de l'écaille choisie, deux boutons opposés. Quand ces boutons sont apparus, le doigt armé d'un morceau de papier de verre à grains très-fins, M. Millot-Brulé pratique sur chaque bouton proéminent des frottements ou usures souvent répétées, mais excessivement faibles ; et ces usures, qui remplacent désormais l'action du canif, suffisent à subdiviser les boutons successivement en deux, quatre, etc., boutons, formant groupe, et végétant ensemble autour d'un point central ; le nombre des divisions que l'on obtient ainsi est beaucoup plus considérable que lorsqu'on se contentait de couper ; les traces des opérations sont aussi mieux dissimulées, et l'on peut réaliser sans peine les accidents de végétation les plus singuliers, les plus étranges, des

branches aplaties, des exostoses, des loupes simples ou composées, etc., etc. Si l'on tient à une végétation régulière et rayonnée, on coupera avec de petits ciseaux les feuilles qui tendent à pulluler au talon, ainsi que les bourgeons trop faibles ou mal placés; l'air et la lumière circuleront alors sans peine autour du faisceau de branches; celles-ci passeront rapidement à l'état de bois, et, en équilibrant leur végétation, on les amènera plus tard à fructifier aussi régulièrement qu'ils auront végété.

Dans un mémoire ou traité, dont la rédaction est déjà très-avancée, M. Millot-Brulé donnera lui-même tous les développements nécessaires à l'intelligence complète et à l'application variée de sa méthode; nous nous bornerons à constater en finissant : qu'elle est entièrement neuve et constitue une des plus originales, une des plus heureuses découvertes de ces derniers temps; qu'elle est éminemment utile, et donnera des résultats inappréciables.

Cette découverte est neuve, car, dans aucun traité, on ne trouve même énoncé le fait de la multiplication d'un bouton unique à bois ou à fruit, la possibilité de faire partir à volonté, d'un seul et même point, soit deux branches opposées, soit un nombre quelconque de branches faisant entre elles des angles quelconques; elle est neuve, car, nulle part, avant 1849, époque des premiers essais de M. Millot-Brulé, dans les jardins même les plus artistiques, on ne voyait de palmettes à branches rigoureusement opposées sorties d'un bouton unique; car, aujourd'hui encore, tous les maîtres de l'art, les Alexis Lepère, les Hardy, les Dubreuil, etc., s'accordent à dire que, pour obtenir des palmettes à branches exactement placées en face l'une de l'autre, il faut nécessairement avoir recours, pour chaque échelon, à un triple écussonnage, des deux côtés pour obtenir les branches opposées, en haut pour continuer la tige; elle est neuve, car il serait impossible d'exhiber des dessins qui approchent même de ceux que nous commentons tout à l'heure. Cette découverte est, en même temps, originale et heureuse; originale, car personne ne l'avait même soupçonnée, car on ne s'était pas même demandé la véritable origine des bifurcations que l'on rencontre quelquefois dans la nature, car il n'était venu à la pensée de personne qu'elles fussent le résultat de la morsure d'une chenille ou d'un insecte; heureuse, car elle fait entrer l'arboriculture dans une ère tout à fait nouvelle et centuple ses forces.

Nous allons prouver son utilité incontestable et très-grande par

l'énoncé rapide des résultats auxquels elle peut conduire :

1° Les arbres ou arbustes qui sortent aujourd'hui des pépinières n'ont qu'une très-faible valeur, parce qu'on les livre tels que la nature les a produits, greffés seulement ou écussonnés, presque sans éducation aucune; il n'en sera plus ainsi désormais : le pépiniériste, initié aux secrets de M. Millot-Brulé, donnera à ses jeunes plans, dès le premier âge, une forme régulière et artistique, il les prédestinera, il les appropriera à des destinations toutes spéciales; ce seront, dès le départ, des palmettes nettement dessinées ou des quenouilles à branches régulièrement disposées; ce qui valait un franc en vaudra quatre, etc. Il en est de même des fleurs qui, abandonnées à elles-mêmes, ne prennent aucune direction régulière.

2° Une fourche naturelle, appropriée aux besoins de l'agriculture, est un jeu du hasard, une rareté, aussi faut-il la payer très-cher, quinze et vingt fois sa valeur intrinsèque; par la méthode de M. Millot-Brulé, en substituant l'intelligence et l'adresse des doigts au caprice instinctif des mandibules de la chenille, on produira à volonté des fourches de toute forme; au lieu d'un fagot vendu quinze ou vingt centimes, on aura trente, quarante outils élégants, dont le moindre vaudra cinquante centimes;

3°. Ce que nous venons de dire des fourches s'étend tout naturellement aux bois courbes ou d'équerre que réclament une foule d'industries : l'agriculture, pour les atelles et les mancherons de ses charrues; l'ébénisterie, pour ses mille fantaisies; la marine, pour ses angles, ses coudes, ses genoux, etc., etc. Pour obtenir des bois d'équerre, courbes quelconques, il suffit évidemment de faire partir à volonté, d'un point donné, une ou plusieurs branches et de les guider dans leur développement; or, tout cela est un jeu d'enfant pour M. Millot-Brulé; ces bois, par conséquent, pourront devenir aussi communs qu'ils sont rares aujourd'hui; on ne sera plus obligé de recourir à de mauvaises imitations obtenues à la scie et qui n'ont aucune solidité, ou à l'action de machines qui ne sont pas encore tombées dans le domaine public;

4° Enfin, cette même possibilité de faire naître partout des bourgeons adventifs simplifiera, accélérera, dans des proportions vraiment incroyables, le travail par lequel on obtient aujourd'hui ces arbres fruitiers si élégants, espaliers ou palmettes, qui sont le triomphe de l'horticulture; on gagnera souvent plusieurs années ou même deux années, en même temps qu'on obtiendra des formes impossibles à obtenir aujourd'hui. Soumis au même ré-

gime ou à la même éducation, les arbres des promenades publiques, des boulevards, des quais se dresseront en plafonds, s'arrondiront en voûtes ogivales ou autres, se joindront en galeries d'un effet entièrement nouveau et imprévu. Il nous tarde, nous l'avouerons, de voir M. Millot-Brulé à l'œuvre au Palais-Royal, aux Tuileries, au bois de Boulogne, dans les jardins de Versailles, etc., et nous en voulons quelque peu aux botanistes de l'Académie des sciences de n'avoir pas compris immédiatement l'immense portée d'une découverte qui rendra, certainement, célèbre le nom de son auteur.

F. MOIGNO.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le stéréoscope

Par M. TYNDALL. (Suite.)

Elles pourront opérer aussi sur les becs de gaz ou les réverbères des rues; choisissez-en un bien isolé à l'angle d'une rue, distant de 15 à 20 mètres; placez votre main devant les yeux dans la direction du bec, et regardez votre main : vous verrez infailliblement le bec double.

Plaçons maintenant sur une feuille de papier deux pains à cacheter A et B (*fig. 3*) de même grandeur, à trois pouces environ



Fig. 3.

l'un de l'autre; dirigez maintenant vos deux axes optiques sur la pointe d'un pinceau placé près de l'œil; chacun des deux pains apparaîtra double; vous aurez en vue quatre images; en élevant ou en abaissant le pinceau, vous pouvez rapprocher l'une de l'autre les deux images centrales; et ces deux images coïncideront lorsque la pointe du pinceau sera à peu près à 16 centimètres de distance des yeux. Vous pouvez maintenant retirer le pinceau; vous continuerez à voir l'objet central simple; après un peu de pratique vous arriverez à obtenir cet effet sans aucune contrainte ou effort des yeux. Lorsqu'il est obtenu, l'œil droit regarde vers le pain à cacheter gauche, et l'œil gauche vers le pain à cacheter

droit, et il en résulte que nous voyons le troisième pain au loin, les axes optiques se coupant l'un l'autre. Le point précis d'où émanent et où se rencontrent les deux axes optiques peut être déterminé par l'épreuve suivante : fermez l'œil gauche et regardez avec l'œil droit sur le pain à cacheter gauche ; introduisez sur la ligne de la vision la pointe d'un pinceau ou le bout du doigt ; fermez maintenant l'œil droit et regardez avec le gauche sur le pain de droite ; si la pointe du pinceau ou le bout du doigt se trouve exactement sur la nouvelle ligne de vision, il est à la place cherchée, et c'est vers lui qu'il faut faire converger les deux yeux pour voir le troisième pain ; si cela n'a pas lieu, il faut le rapprocher ou éloigner des yeux la pointe du pinceau jusqu'à ce qu'elle se trouve à la fois sur les deux directions actuelles. En plaçant les mains entre les yeux et les deux images extérieures, on ne verra plus qu'un seul pain à cacheter à 16 centimètres et demi environ des yeux au lieu des pains à cacheter situés à 38 centimètres environ. Pour plus de clarté, supposons que l et r (fig. 4) sont les deux yeux, et a b les deux pains à cacheter ; l'œil droit r regarde le long de ra , et l'œil gauche le long de lb ; et le pain à cacheter unique est vu en i où les deux axes optiques se coupent l'un l'autre.



Fig. 4.

On peut obtenir le même effet avec deux bougies de même longueur dressées au-dessous de l'œil, ou même, mais moins commodément, en remplaçant les deux pains par les deux yeux d'un ami. Placez-vous à 50 centimètres de votre ami, faites converger vos yeux sur un point distant de 20 centimètres ; quand cela est fait, et en supposant que la distance des deux yeux de votre ami est la même que la distance des vôtres, dirigez votre œil droit sur son œil gauche et votre œil gauche sur son œil droit ; les deux yeux se projetteront l'un sur l'autre et ne formeront plus, si vous excluez les images centrales, qu'un seul œil cyclopéen niché à la racine de son nez.

Si au lieu des deux pains à cacheter vous placez devant vos yeux les deux dessins stéréoscopiques, et que vous les regardiez de la même manière, vous verrez l'objet en relief à l'intersection des axes optiques, sans l'aide d'un instrument quelconque.

C'est un point capital et qui demande de plus amples éclaircis-

sements ; il est important que chaque individu puisse faire l'expérience pour et par lui-même. Nous choisirons pour sujet d'expérimentation le tronçon de pyramide à six pans, c'est-à-dire une pyramide à six pans dont le sommet a été abattu. Que le lecteur se figure voir une petite pyramide de ce genre, placée à 16 centimètres et demi de longueur ; avec son œil droit, il verra plus du côté droit de la surface de ce tronc qu'avec l'œil gauche, il pourra construire de la manière suivante les deux profils ou images qu'il voit ainsi de ses deux yeux :

Sur une feuille de papier, il décrit avec un compas deux cercles $a b c d e f$, $a' b' c' d' e' f'$ (fig. 5) de 27 millimètres de diamètre,

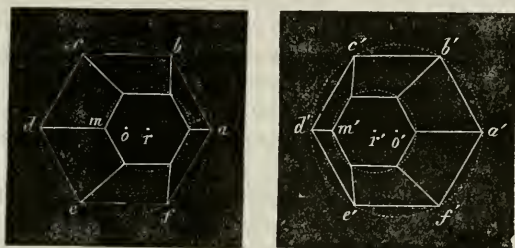


Fig. 5

dont les deux centres o, o seront à 16 centimètres l'un de l'autre. Partant de deux points correspondants a, a' , il porte sur chaque circonférence une longueur de compas égale au rayon du cercle de a en b , de b en c , etc., de a' en b' , de b' en c' , etc.; le rayon sera compris exactement six fois dans la circonférence, et l'on formera ainsi deux hexagones. En laissant ces circonférences tracées au crayon ou simplement indiquées par la pointe du compas, passons à l'écart les six côtés des hexagones.

Un peu sur la droite du centre o de la première circonférence, prenons un nouveau centre r , et de ce centre décrivons un cercle plus petit; inscrivons dans ce nouveau cercle un petit hexagone, et complétons la figure en unissant par des lignes droites les angles correspondants du petit et du grand hexagone, puis effaçons le cercle dans lequel le petit hexagone est inscrit. Répétons une opération tout à fait semblable sur le grand cercle de l'hexagone de gauche, mais avec cette modification capitale que nous prendrons à la même distance, mais sur la gauche, le centre r du second petit cercle. Les figures ainsi obtenues sont les deux profils du petit tronc de pyramide vu tour à tour de l'œil droit ou de

l'œil gauche à la distance de 16 centimètres. Le dessin de gauche est celui qui correspond à l'œil droit, et le dessin de droite est celui qui correspond à l'œil gauche. On remarquera qu'en faisant l'expérience de superposition que nous avons décrite, chaque œil regardera son propre dessin.

Dès que l'on a fait une fois l'expérience avec les deux pains à cacheter, on ne trouve plus aucune difficulté à faire coïncider de la même manière les images centrales des deux projections du tronc de pyramide; or, dès qu'elles sont superposées, bien loin de présenter une figure plane, c'est par le tronc solide de pyramide qu'elles dressent vivement les yeux, la base de la figure apparaissant à une distance plus grande.

Si maintenant on renverse les figures en plaçant à droite l'image vue de l'œil gauche, à gauche l'image vue de l'œil droit, et qu'on unisse de nouveau les deux images comme on l'a déjà fait, on obtiendra un tronc de pyramide non plus en relief, mais en creux. Disons, en passant, que les dimensions que nous avons données à la figure 5 ne sont nullement essentielles à la production du relief; le choix qu'on en a fait n'avait pas d'autre but que de fixer les idées du lecteur. M. Tyndall, dans ses leçons, a fait usage d'un dessin ayant les dimensions suivantes : diamètre du cercle dans lequel est inscrit le grand hexagone, 41 centimètres; diamètre du petit cercle, 13 centimètres et demi; distance entre les centres des deux grands cercles, 83 centimètres; distance du centre du petit cercle au centre du grand, 4 centimètres; les projections vues à une distance de 5 à 7 mètres et amenées à coïncider, produisaient un effet de relief extrêmement frappant.

Essayons maintenant d'appliquer la théorie de M. Brucke à l'explication de ce singulier résultat :

Ayant construit des dessins spéciaux ou, plus simplement, faisant usage de ceux de la figure 5, mesurons la distance entre deux points correspondants quelconques, c'est-à-dire entre deux points qui en s'unissant produisent le relief; par exemple, unissons par les pointes du compas les deux centres des grands hexagones, et comparons cette distance avec celle des centres des deux petits hexagones; on trouvera dans la figure que la dernière distance est plus grande que la première. Si nous comparons de la même manière les distances entre deux couples quelconques de points correspondants, par exemple, la distance de d à d' avec la distance de m à m' , nous trouverons que la dernière est plus grande que la première; en résumé, nous arriverons à ce résultat géné-

ral, que chaque couple de deux points correspondants quelconques de la base sont plus distants l'un de l'autre que deux points correspondants quelconques du sommet. En revenant à l'expérience des pains à cacheter, ou en plaçant deux objets convenables quelconques devant lui pour les unir, le lecteur peut s'instruire dans une minute que, tout restant d'ailleurs de même, plus les deux objets sont distants, plus grande donc est aussi la convergence des deux yeux pour arriver au point où les deux images coïncident. Qu'il se rappelle maintenant cette loi très-simple déjà énoncée : si pour voir un objet distinctement nous sommes forcés d'augmenter la convergence des axes optiques, nous jugeons l'objet plus rapproché; si, au contraire, nous devons diminuer la convergence des axes optiques, nous jugeons l'objet plus éloigné, et qu'il fasse à nos deux dessins stéréoscopiques l'application de ces faits, il verra que pour unir deux points de la base il faut une convergence moindre que pour unir deux points du sommet, et que, par conséquent, *le sommet doit apparaître plus rapproché des yeux que la base*. Les deux dessins s'uniront donc pour former un objet à trois dimensions; ou, en d'autres termes, la sensation de la profondeur viendra s'ajouter à celles de la longueur et de la largeur.

La figure 6 fera mieux saisir à quelques lecteurs la conclusion à laquelle nous sommes arrivé. Soient $O O'$ les centres des deux grands cercles (*fig. 6*) réduits à une petite échelle;

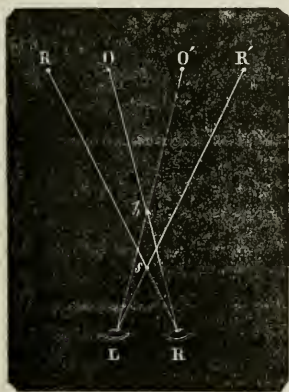


Fig. 6.

$R R'$ les centres des deux petits cercles; L et R les deux yeux. Par l'effet de la convergence les points $O O'$ sont amenés à coïncider en b , et les points $R R'$ en s ; mais ce qui est vrai pour les points $R R'$ est vrai pour tous les points correspondants du couple des petits hexagones; et ce qui est vrai pour $O O'$, est vrai pour tous les points du couple des grands hexagones; par conséquent, le sommet entier du tronc de pyramide apparaîtra à la distance déterminée par s , tandis que la base sera vue en b .

Si maintenant nous renversons le dessin (*fig. 5*), et que nous prenions nos mesures comme précé-

demment, nous arriverons à cette conclusion : que pour unir les deux sommets il faut une convergence moindre que pour unir les deux bases ; d'où il résultera, en d'autres termes, que nous verrons un tronc de pyramide en creux au lieu d'un tronc de pyramide en relief. C'est ainsi que s'expliquent, d'une manière tout à fait mathématique, les effets observés par Wheatstone.

Dans le *Repertorium* de Dove, année 1843, on trouve un article sur le stéréoscope, dans lequel M. Muler combat la théorie de M. Brucke. Mais si on lit attentivement la description des expériences que M. Muler invoque contre M. Brucke, on reste persuadé que celui-ci a mal compris la théorie qu'il entreprend de combattre. Toutefois, c'est à M. Muler que reviendra, suivant M. Tyndall, la gloire d'avoir su faire le premier usage, dans le stéréoscope, des dessins du daguerréotype. C'est dans cet article, dit-il, que j'ai vu, pour la première fois, l'union du daguerréotype et du stéréoscope. C'est une erreur de M. Tyndall, car déjà en 1839 M. Wheatstone avait placé dans son stéréoscope jusqu'à des portraits stéréoscopiques de personnes vivantes.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPLÉMENT DES SÉANCES DES LUNDIS 18 ET 25 AOUT 1856.

Recherches de M. Claude Bernard sur la température animale.

La propriété remarquable que possèdent particulièrement les animaux à sang chaud de produire incessamment de la chaleur pour maintenir leur corps à une température à peu près constante et résister aux causes de refroidissement qui les entourent, a été l'objet des recherches d'un grand nombre de physiciens, de chimistes et de physiologistes.

Aujourd'hui on admet généralement, et sans doute par de bonnes raisons, que cette production de chaleur est liée à l'accomplissement des actes physiques et chimiques qui accompagnent ordinairement les phénomènes vitaux. Toutefois, on est loin d'avoir des notions suffisamment exactes sur la multiplicité des causes dont il faut tenir compte pour la solution de ce problème complexe; et MM. Regnault et Reiset, dans leur beau travail sur la respiration des animaux, considérant la production de la chaleur animale non-seulement dans ses rapports avec la consommation d'oxygène, mais aussi dans l'ensemble de ses conditions physico-chimiques, déclarent que, dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible d'obtenir une équation satisfaisante du phénomène qui nous occupe.

D'un autre côté, les conditions organiques qui peuvent modifier les phénomènes de la température animale sont à peine soupçonnées. Ces influences physiologiques sont capables cependant d'intervenir d'une manière puissante, soit pour la production de la chaleur, soit pour sa régularisation, c'est-à-dire pour sa répartition dans les différentes parties du corps.

Pour arriver à une appréciation exacte de ces états physiologiques, il m'a semblé, avant tout, indispensable de connaître comme terme de comparaison la température des mêmes parties à l'état normal ou physiologique.

Ceci m'a tout naturellement conduit à dresser expérimentalement une sorte de topographie calorique du sang et des divers tissus animaux.

J'ai déterminé, en même temps que la température des organes, celle du sang qui circule dans leur tissu. Le sang, en effet, peut

être considéré comme le liquide chaud chargé de distribuer, au moyen des tuyaux artériels et veineux, la chaleur dans toutes les parties de la machine animale. Or, comme l'homme et les animaux à sang chaud vivent ordinairement dans un milieu ambiant dont la température est inférieure à celle de leur corps, l'expérience a appris depuis longtemps que le liquide sanguin se refroidit en cédant son calorique à des tissus dont la température tend sans cesse à s'abaisser. Mais, comme d'autre part la température se maintient à peu près constante chez l'animal, cela implique nécessairement que le sang s'échauffe dans d'autres organes qui doivent, dès lors, être considérés, en quelque sorte, comme les foyers de la chaleur animale.

Or, quels sont d'une manière exacte, dans les conditions physiologiques ordinaires, les organes dans lesquels le sang se refroidit, et quels sont ceux dans lesquels il se réchauffe ? Telle est la question que je me suis d'abord proposé de traiter expérimentalement.

J'ai examiné successivement les modifications de température que le sang éprouve à mesure qu'il traverse : 1° l'appareil digestif ; 2° l'appareil pulmonaire ; 3° l'appareil génito-urinaire ; 4° les appareils de la vie de relation, etc.

Aujourd'hui j'aborderai seulement la première partie du programme des modifications de température que le sang éprouve en circulant dans l'appareil digestif.

Les expériences établissent :

1° Que l'appareil digestif fait éprouver au fluide sanguin un réchauffement constant, de telle sorte que, dans cet appareil, le sang veineux est plus chaud que le sang artériel ;

2° Le sang qui sort de l'appareil digestif par les veines hépatiques est une source constante de calorification pour le sang qui va au cœur par la veine cave inférieure. Nous pouvons même ajouter, dès à présent, que c'est la principale ; car nulle part, dans le système circulatoire, le sang n'est aussi chaud que dans les veines hépatiques, et nos tableaux d'expériences montrent que, chez les animaux les plus vigoureux, cette température peut atteindre 41°,6 centigrades ;

3° Parmi les organes qui concourent au réchauffement du sang dans l'appareil digestif, le foie occupe le premier rang. D'où il résulte que cet organe doit être considéré comme un des foyers principaux de la chaleur animale.

Solution d'une question importante d'embryogénie

Par M. COSTE.

M. Coste s'était proposé cette question : Quel est le lieu où s'opère la fécondation chez les oiseaux, chez les mammifères, et, par conséquent, chez l'espèce humaine? Des expériences éminemment ingénieuses, et tout à fait concluantes, lui ont démontré : 1° que, chez les oiseaux, c'est exclusivement à l'ovaire ou seulement à l'entrée du pavillon que se fait la fécondation; 2° que la fécondation, chez les mammifères, ne peut se faire ni dans la matrice, ni dans l'extrémité inférieure de l'oviducte; qu'elle ne peut avoir lieu qu'à l'ovaire, dans le pavillon, et peut-être aussi à quelques millimètres au-dessous, mais pas plus bas, car les signes de décomposition du germe commencent avant que l'œuf n'ait parcouru la moitié de la longueur de l'oviducte.

Annales de l'Observatoire de Paris

Par M. LE VERRIER.

Le second volume de cette importante publication comprend six nouveaux chapitres des *Recherches astronomiques* du savant calculateur. L'extrait suivant de la table des matières donnera une idée des sujets qu'il a traités :

Chapitre V. Développement de la fonction $(1 + x^2 - 2x \cos \theta)^{-1}$ en série.

Chapitre VI. Formules pour la détermination des perturbations du premier et du second ordre par rapport aux masses. — Perturbations des éléments des orbites et des coordonnées héliocentriques.

Chapitre VII. Éléments des orbites des huit principales planètes.

Chapitre VIII. Valeurs des coefficients $b_j^{(n)}$ et de leurs dérivés, pour les huit planètes principales considérées deux à deux.

Chapitre IX. Inégalités séculaires des éléments des orbites des huit principales planètes. De la précession et de la nutation.

I. Des inégalités séculaires, développées suivant les puissances du temps. Mouvement de l'écliptique.

II. Expressions générales des inégalités séculaires, résultant de l'intégration complète des équations différentielles.

III. De la précession et de la nutation. Changements qui en résultent dans la longitude et la latitude, dans les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles, enfin dans les éléments des orbites planétaires.

Chapitre X. Positions des étoiles fondamentales.

Section première. Développements et formules relatifs à la détermination et au calcul des positions des étoiles. Positions moyennes des trente-six fondamentales en 1755 et en 1845, avec les mouvements propres. Mouvement propre de Sirius en ascension droite.

Section deuxième. Réduction des observations des étoiles, faites à l'instrument des passages de Greenwich, par Bradley, depuis la fin de l'année 1750 jusqu'au milieu de l'année 1762.

Section troisième. Détermination des ascensions droites des trente-six étoiles fondamentales pour 1845,0, au moyen des observations faites à Greenwich pendant les quinze années 1836 à 1850.

Des additions à ces divers chapitres contiennent les tables numériques dont on a besoin dans la pratique.

L'addition IV comprend les tables nécessaires pour le calcul des ascensions droites moyennes et apparentes des étoiles fondamentales.

L'addition V présente l'ensemble de la réduction des passages des étoiles fondamentales, observé à la lunette méridienne par Bradley, depuis 1750 jusqu'en 1762, et les corrections correspondantes du pendule.

Considérations générales sur les matériaux employés dans les constructions à la mer

Par MM. CHATONEY et RIVOT.

Les auteurs ont pris soin de formuler eux-mêmes les conclusions principales de leur immense travail :

1° Les matières à employer pour les ouvrages à la mer doivent être composées de silice, alumine et chaux, ou mieux encore de silice et chaux, seulement dans des proportions convenables pour former les silicates de composition bien définie qu'on retrouve dans tous les mortiers ayant résisté à la mer.

Elles doivent contenir une quantité de chaux libre variable avec la composition de l'eau de mer, et suffisante pour former vers la surface l'enveloppe protectrice dont il est question au § 3 ci-dessous.

2° Une composition chimique convenable des matières hydrauliques ne suffit pas pour donner de bons mortiers. Il est indispensable qu'elles soient très-homogènes, afin que la plus grande

quantité des matières soit utilisée et que les combinaisons soient complètes et la prise régulière.

3° Les mortiers ne peuvent bien résister que s'ils sont protégés contre la pénétration de l'eau par une texture compacte et une enveloppe de carbonate de chaux.

La chaux libre est nécessaire pour former, par la combinaison avec l'acide carbonique de l'eau, l'enveloppe protectrice de carbonate de chaux. Une enveloppe de coquillages, herbes marines, vase, etc., peut remplacer le carbonate de chaux et prévenir les décompositions.

4° Les procédés de fabrication des mortiers sont variables avec chaque espèce de matériaux.

Ils ont une influence considérable, la plus grande peut-être, sur leur résistance définitive. Ces procédés doivent avoir pour but : de préparer les matières hydrauliques de manière à ce que les combinaisons chimiques qui doivent exister ultérieurement dans les mortiers parvenus à un état stable, soient achevées avant la fabrication des mortiers et qu'elles n'aient plus qu'à s'hydrater au moment de l'emploi ; de rendre les mortiers très-compactes, et, par conséquent, peu perméables. On ne peut y arriver, dans la plupart des cas, que par une digestion plus ou moins longue des matières et des mortiers sous l'influence de l'humidité.

5° On trouve rarement des matériaux naturels de composition et d'homogénéité convenables pour produire des chaux hydrauliques résistant à la mer. On peut les remplacer avec avantage par des chaux factices, fabriquées avec du silex pulvérisé et appropriées à chaque localité.

6° Les ciments ont donné jusqu'ici de bons résultats et rendent de grands services pour les travaux à la mer. Leur emploi exige des précautions spéciales.

7° On ne peut se servir de pouzzolanes naturelles qu'à la condition expresse que le mélange avec la chaux sera soumis, avant l'emploi, à une longue digestion. Le mélange doit être fait avec des chaux grasses de préférence aux chaux hydrauliques.

8° Les pouzzolanes artificielles calcaires seront toujours d'un emploi difficile. On ne doit pas s'en servir pour les travaux à la mer, à cause de l'irrégularité des mortiers dans lesquels on les introduit. Les pouzzolanes, ne contenant pas de chaux, doivent donner des produits bien plus réguliers.

9° Les actions destructives de l'eau de mer sont différentes suivant les localités. On doit faire varier la composition des mor-

tiers avec la nature des eaux où ils doivent être employés, de manière à ce que la chaux libre soit en rapport avec la quantité plus ou moins considérable d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré contenus dans l'eau.

10° La préparation des matières et la fabrication des mortiers pour les ouvrages à la mer exigeront toujours des opérations et des soins qui en rendront le prix élevé, mais on pourra en restreindre l'emploi aux parements directement exposés à l'action de l'eau.

11° Des expériences complètes et nécessairement longues, faites dans différentes localités et dans les circonstances où doivent se trouver les ouvrages, seront nécessaires pour résoudre les questions qui n'ont été que posées dans ce mémoire.

De l'action des composés oxygénés de l'azote sur l'iodure de potassium

Par M. A. BÉCHAMP.

Les nombreuses expériences de l'auteur l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° Le papier ozonométrique ne bleuit pas sous l'influence de l'acide nitrique étendu et pur; mais la coloration pourrait être attribuée à l'acide nitreux qui accompagne toujours l'acide nitrique préparé depuis longtemps et concentré;

2° L'acide nitrique et l'acide iodhydrique peuvent coexister à froid dans une liqueur étendue, comme cela a lieu pour le premier acide et l'hydrogène sulfuré;

3° L'iodure de potassium réduit l'acide nitreux en bioxyde d'azote, ce qui constitue un nouveau procédé très-pratique pour la préparation de ce gaz;

4° L'acide carbonique ne déplace pas l'acide nitreux du nitrite de potasse;

5° Le bioxyde et le protoxyde d'azote ne déplace pas l'iode de l'iodure de potassium en présence de l'eau.

Action du perchlorure de phosphore sur les acides fixes, donnant naissance aux acides pyrogénés

Par M. LIES BODART.

L'auteur a d'abord opéré sur l'acide mucique que l'on obtient facilement pur.

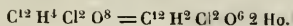
Les beaux travaux de M. Gerhardt sur le chlorure des acides volatils m'ont engagé à étudier l'action du perchlorure de phos-

phore sur les acides fixes qui donnent naissance aux acides pyrogénés. Comme l'acide mucique s'obtient facilement pur, j'ai commencé par celui-là.

On prend 2 équivalents de chlorure pour 1 d'acide : le mélange intime des deux substances est introduit dans une cornue en verre que l'on place dans un bain d'huile, et l'on chauffe lentement jusqu'à 160 degrés; cette température ne doit pas être dépassée. Vers 100 degrés, il se manifeste une vive réaction, et le dégagement d'acide chlorhydrique est très-abondant. Vers la fin de l'opération, la substance brunit un peu; c'est à ce moment qu'il faut retirer la cornue du feu. Lorsqu'elle est refroidie, on y verse de l'eau, qui décompose le perchlorure échappé à la réaction et qui ne s'est point volatilisé, bien que la température eût été portée au delà de son point de volatilisation. Pour empêcher le produit de s'échauffer, on place la cornue dans l'eau froide; puis, lorsque le tout est détaché, on verse dans une capsule, et l'on ajoute de l'eau de chaux jusqu'à ce que la liqueur soit devenue alcaline. On porte à l'ébullition, on filtre et l'on fait évaporer dans une étuve. Après quelques jours, il se dépose de jolis cristaux mamelonnés : c'est le sel de chaux de l'acide chloré. Le poids de ces cristaux n'est guère que les 5 pour 100 du poids de l'acide mucique employé. Sa dissolution ne dévie pas le plan de polarisation.

En traitant le sel de chaux par l'acétate de plomb et le sel de plomb obtenu par l'hydrogène sulfuré, on a l'acide, qui est un des beaux corps de la chimie organique.

La moyenne de plusieurs analyses a donné pour la composition des cristaux : carbone, 33,88; hydrogène, 1,97; chlore, 34,05; oxygène, 30,10, ce qui lui donne pour formule :



En traitant de la même manière l'acide pyromucique, on obtient le chlorure de pyromucide, liquide bouillant à 170 degrés, réfractant très-fortement la lumière, rappelant l'odeur du chlorure de benzoïle, et excitant le larmolement sans toutefois exciter la toux. Sa formule est, $C^{19} H^3 ClO^4$.

Mis sous une cloche à côté d'une capsule contenant de l'eau, il s'évapore peu à peu, et l'on trouve après évaporation, dans la capsule, de l'acide pyromucique. Mis en contact avec l'ammoniaque il régénère immédiatement la pyromucide.

En opérant enfin sur l'acide malique on obtient un acide ne

contenant pas de chlore et ayant pour composition, $C^3 H^4 O^8$. Ce corps n'est pas de l'acide malique, car il ne fond pas à 130 degrés, et ne se volatilise pas à 160. Combiné avec la chaux il donne un sel qui cristallise en rhomboïdes et ne possède pas le pouvoir rotatoire, qui contient la même proportion de chaux, à peu près, que le fumarate de chaux. Serait-ce de l'acide fumarique?

Note sur la phorone

Par M. LIES BODART.

La phorone est une huile résultant de la distillation sèche du camphorate de chaux, et découverte par MM. Gerhard et Lies Bodart : sa formule est, $C^{18} H^{14} O^2$; sa composition, carbone, 18,26, hydrogène, 10,45, oxygène, 11,59. En traitant le fruit du sorbier par la méthode de M. Liebig, M. Lies Bodart a obtenu un sirop abondant qu'il a distillé avec la chaux. Il a passé dans la distillation une huile rappelant l'odeur de la phorone, et qui était en effet de la phorone. D'où venait-elle? Était-ce de la sorbine de M. Pelouze ou du sucre incristallisable? M. Lies Bodart a pris de la glucose, il en a fait un épais sirop, et en opérant sur ce sirop comme sur celui du sorbier il a obtenu deux huiles : l'une A jaune clair commençant à bouillir à 85 degrés; l'autre B, brunissant à l'air et commençant à bouillir à 208 degrés. Cette seconde huile était encore de la phorone qui par conséquent doit sa production au sucre. Cette même huile distillée sur l'acide phosphorique anhydre a donné une autre huile limpide, réfringente, d'une odeur agréable, et bouillant entre 150 et 160 degrés; c'est le cumène ou un isomère composé de : carbone, 90, hydrogène, 10. L'huile A est la métacétone de M. Fremy, $C^{18} H^{15} O^3$; en la distillant sur l'acide phosphorique anhydre on obtient encore, après une première distillation, la phorone.

La métamorphose en cumène de la phorone qui peut être considérée comme un alcool ayant pour hydrogène carboné le cumène, rattache le sucre à la série cuminique et par conséquent à la série benzoïque, car M. Abel a transformé le cumène en acide benzoïque.

DES OBSTRUCTIONS

qui se forment dans les tuyaux de drainage

Par M. HERVÉ MANGON.

Dans certains sols, les eaux de drainage laissent déposer plus ou moins rapidement des matières solides, forment dans les tuyaux des obstructions qui s'opposent à l'écoulement des liquides et ne tardent pas à rendre inutiles les travaux exécutés.

Ces accidents sont les plus graves que l'on puisse rencontrer dans les travaux de drainage. S'il n'était pas possible de les prévenir, on devrait renoncer complètement à l'assainissement, à l'aide de tuyaux, des terrains où ils se présentent.

Les obstructions formées dans les tuyaux par le dépôt chimique des substances dissoutes d'abord dans les eaux de drainage sont de deux natures différentes : les unes sont principalement formées de carbonate de chaux, les autres contiennent une forte proportion d'oxyde de fer, et présentent une teinte ocreuse qui leur a fait donner le nom de dépôts ferrugineux.

Je vais indiquer successivement le résultat de mes études sur ces deux classes d'obstructions, et les moyens très-simples à l'aide desquels je parviens à empêcher leur formation dans les tuyaux de drainage.

Obstructions calcaires. — Les eaux de sources que l'on rencontre dans les bas-fonds des terrains calcaires renferment quelquefois une assez forte proportion de carbonate de chaux pour être incrustantes, c'est-à-dire qu'elles laissent déposer, par leur exposition à l'air, une plus ou moins forte proportion de sels calcaires.

Le même phénomène se produit dans les tuyaux de drainage. Leur section diminue rapidement, ne tarde pas à devenir insuffisante pour donner passage aux eaux qu'ils doivent écouler, et bientôt on perd tout le fruit d'un drainage fait à grands frais.

Les eaux ainsi chargées de carbonate de chaux ne le dissolvent qu'à la faveur du gaz acide carbonique qu'elles renferment. Elles restent limpides aussi longtemps que ce gaz ne se dégage pas. Le dépôt calcaire se produit seulement quand la quantité d'acide carbonique n'est plus en rapport avec la proportion de sel calcaire que renferment les eaux.

Il suffit, dès lors, pour empêcher la formation des obstructions calcaires dans les drains, de s'opposer au dégagement de l'acide

carbonique de l'eau qui coule dans ces tuyaux. On y parvient facilement en interceptant la communication des tuyaux avec l'air extérieur. L'atmosphère limitée des conduits souterrains ne tarde pas à renfermer une proportion d'acide carbonique en rapport avec le volume de ce gaz dissous dans l'eau, celui-ci ne tend plus alors à se dégager, l'eau chargée de calcaire conserve sa limpidité, et l'écoulement peut avoir lieu sans inconvénient, d'une manière indéfinie.

Rien de plus facile que de réaliser en pratique la condition que l'on vient d'indiquer.

Il suffit de placer un regard pneumatique à quelques mètres en amont de la bouche de décharge, et, s'il y a lieu, aux points de réunion des maîtres-drains les plus importants.

Ces regards pneumatiques, sont construits comme les regards ordinaires, avec deux ou trois gros tuyaux à emboîtements, posés verticalement sur une pierre plate ou sur une large tuile et recouverts de la même manière.

Un petit enrochement, maçonné au besoin, est placé à la base de ces regards. Les tuyaux qui y aboutissent, en plus ou moins grand nombre, sont solidement posés et quelquefois entourés de maçonnerie sur une petite longueur pour éviter tout déplacement. Mais, contrairement à ce qui a lieu pour les regards ordinaires, le tuyau d'arrivée dont on augmente la pente sur une certaine largeur, débouche à quelques centimètres au-dessous du tuyau d'écoulement. A l'aide de cet artifice les tuyaux de drainage sont séparés de l'air extérieur, et la condition désirée se trouve exactement remplie.

Obstructions ferrugineuses. — Les obstructions de cette nature sont formées de dépôts très-abondants, boueux ou gélatineux plus ou moins consistants, leur teinte varie du rouge bien foncé au jaune ocreux terne. Quand les dépôts se forment dans une eau tranquille, on voit apparaître à la surface des pellicules irisées, que la moindre agitation précipite au fond du liquide.

Ces dépôts bouchent rapidement les tuyaux sur de plus ou moins grandes largeurs, et arrêtent complètement l'écoulement des drains.

Les eaux où se forment ces dépôts, se rencontrent surtout dans les terrains riches en oxydes ou en sulfures de fer, dans les marais proprement dits, dans les sols tourbeux et dans les terres exposées aux infiltrations d'eaux venant de bois placés à un niveau plus élevé.

Les produits désignés sous les noms d'acides crénique et apocrénique jouent certainement un rôle important dans la production de ces dépôts. Leur étude purement chimique mérite de fixer l'attention, et je me propose de l'entreprendre aussitôt qu'une circonstance favorable me permettra de recueillir dans des conditions convenables à cet examen une masse suffisante de ces matières.

Quant à présent, les faits suivants suffiront au point de vue pratique.

La composition des dépôts est nécessairement assez variable. Elle dépend sans doute de la nature du sol traversé par les eaux qui les produisent. D'un autre côté, les dépôts sont presque toujours mélangés mécaniquement en proportions indéterminées, mais souvent considérables, d'argile, de sable fin, de détritux végétaux, etc.

Pour donner une idée des différences de composition qui existent d'un échantillon à l'autre, nous rapporterons les trois analyses suivantes :

	I	II	III
Sable, fer et argile insolubles dans l'acide chlorhydrique	14,00	29,75	76,75
Alumine.....	3,07	3,75	5,75
Oxydes de fer.....	37,67	49,70	4,75
Carbonate de chaux.....	6,33	8,48	3,66
Id. de magnésie.....	»	3,24	1,14
Eau combinée, substances non-dosées et matière organique combustible non compris l'azote.....	34,67	3,07	7,55
Azote.....	0,66	2,01	0,40
	100,00	100,00	100,00

Le produit I a été recueilli aux environs de Cassel (Nord). Il a seulement été desséché à l'air; les deux autres produits ont été desséchés avant l'analyse, à une température de 80 degrés environ. L'échantillon II a été recueilli aux environs d'Arras, et enfin, le produit III vient de Hénonville (Oise).

On a fait bouillir cent parties de ces produits avec de la potasse; le réactif a dissous, pour cent :

	II	III
Silice.....	7,53	5,35
Alumine.....	Traces	2,15
	7,53	7,50

Les résidus insolubles dans l'acide, lavés, puis repris par la potasse, ont été plus attaqués que les premiers. On a obtenu en dissolution, pour cent :

	II	III
Silice.	7,85	7,85
Alumine.	Traces	1,75
	<hr/> 7,85	<hr/> 9,60

Un dépôt analogue, recueilli à Drayton-Manor, et analysé par M. Philips, de Londres, lui a fourni :

Silice et alumine avec traces de chaux.	49	20
Peroxyde de fer	27	80
Matière organique.	23	00
	<hr/> 100	<hr/> 00

Il serait difficile, comme je l'ai dit en commençant, de tirer de ces chiffres, sans une étude plus détaillée, des renseignements bien utiles.

Il n'en est pas de même des faits suivants, dont on appréciera facilement tout l'intérêt pratique :

Lorsqu'on recueille un dépôt récent, et l'eau même au sein de laquelle il se forme, il suffit de jeter le tout sur un filtre, pour obtenir un liquide parfaitement clair. Ce liquide, renfermé dans des flacons entièrement remplis et bien bouchés ou bien placé dans une atmosphère dépourvue d'oxygène, conserve indéfiniment sa transparence. Exposé à l'action de l'oxygène ou de l'air atmosphérique, il se trouble, au contraire, en quelques instants, et laisse déposer la matière ocreuse qui forme la base des obstructions qui nous occupent.

On débarrasse facilement de ce liquide, par quelques lavages à l'eau pure, le dépôt recueilli dans les drains ou dans les fossés de décharge. Par son exposition à l'air, sa teinte devient de plus en plus rougeâtre. Lorsqu'elle paraît ne plus varier après quelques heures, si on introduit ce dépôt dans un flacon rempli d'eau et bien bouché, on voit la teinte rougeâtre repasser peu à peu au brun foncé presque noir. Après quelques semaines, il suffit de jeter le produit sur un filtre, pour obtenir de nouveau un liquide clair, mais qui se trouble rapidement à l'air, en laissant déposer le produit ocreux dont j'ai déjà parlé. En même temps le dépôt laissé sur le filtre reprend la teinte rougeâtre qu'il présentait au moment où on l'a renfermé dans le flacon.

La même série d'observations peut se reproduire un certain nombre de fois sur le même échantillon.

Le produit en question présente donc ce double caractère : de devenir insoluble par son oxydation et de pouvoir se réduire,

quand on l'abandonne à lui-même, de manière à redevenir en partie soluble.

Si l'on introduit trois ou quatre centimètres cubes du précipité ocreux récemment recueilli et imbibé de l'eau au milieu duquel il se formait, dans une éprouvette remplie d'oxygène renversée sur la cuve à mercure, l'absorption du gaz est d'abord très-rapide, puis se ralentit peu à peu et finit par s'arrêter.

Pendant les huit premiers jours de l'une de mes expériences, 14 centimètres cubes de gaz ont été absorbés, tandis que 5 centimètres cubes seulement ont disparu dans les treize jours suivants. La masse était alors complètement rougeâtre et, jetée sur un filtre, donnait un liquide clair et ne renfermait en dissolution aucun produit remarquable.

Le liquide qui imprègne les précipités récents renferme des proportions variables de substances précipitables par l'action de l'air. Nous en avons obtenu jusqu'à 0^g,80 par litre, bien que déjà l'action de l'oxygène en eût fait précipiter une partie. En général, on en trouve 0^g,25 à 0^g,50 par litre, ce qui suffit, en raison de la légèreté du produit et de sa consistance gélatineuse, pour produire rapidement l'obstruction des tuyaux. Des faits qui précèdent il résulte :

1^o Que les eaux qui produisent les obstructions ferrugineuses dans les tuyaux de drainage conservent leur limpidité et ne donnent lieu à aucun dépôt, quand elles sont mises à l'abri de l'action de l'oxygène de l'air.

2^o Que le dépôt récemment formé peut exercer sur lui-même une action réduisante qui le fait en grande partie repasser à l'état soluble.

De ces deux faits il est facile de conclure que des regards pneumatiques semblables à ceux décrits en parlant des obstructions calcaires, préviendront également la formation des dépôts ocreux dans les tuyaux de drainage. Dans le second cas, le regard, au lieu d'empêcher la déperdition de l'acide carbonique, comme dans le premier cas, empêchera la rentrée de l'oxygène de l'air.

Si un peu de ce gaz arrive aux tuyaux pendant les grandes sécheresses ou avec l'eau des premières pluies, il pourra se former, accidentellement, il est vrai, quelques dépôts, mais ils réagiront sur eux-mêmes, après avoir absorbé l'oxygène contenu dans l'air des tuyaux, ils ne tarderont pas à repasser en partie à l'état soluble, et seront facilement entraînés par le mouve-

ment de l'eau dans les drains, pendant la saison pluvieuse.

Il est inutile d'ajouter que les drains établis dans les terrains où peuvent se produire des obstructions ferrugineuses, doivent être exécutés avec plus de soin encore que de coutume. Le remplissage des tranchées doit surtout appeler l'attention. Il faut choisir la partie du sol la plus argileuse, pour la placer sur les tuyaux, l'émietter complètement et pilonner cette première couche de terre de la manière la plus parfaite.

Le composé qui forme la base des incrustations ferrugineuses des tuyaux de drainage se rencontre en grande quantité dans les terrains où se produisent les accidents dont on vient de parler; on le trouve également, mais en très-faibles proportions, dans beaucoup d'autres sols. Il joue probablement un rôle important dans les phénomènes de la végétation. Il n'est pas impossible, en effet, que ce soit dans cet état particulier de combinaison que le fer s'introduise dans les tissus des plantes. Il est très-probable d'ailleurs qu'il se forme de l'ammoniaque pendant l'oxydation de cette substance, comme il s'en produit lorsque le fer se rouille dans l'air humide.

Les expériences que je poursuis à ce sujet pourront, je l'espère, mettre hors de doute cette réaction si intéressante pour l'agriculture.

Les chimistes qui ont parlé des obstructions ferrugineuses des drains, supposaient, avec raison, que ces dépôts étaient dus à l'oxydation des sels de protoxydes de fer. On pensait, en général, qu'il se formaient par la précipitation d'une certaine quantité de carbonate de protoxyde de fer, produite au sein de la terre par l'action des matières organiques sur le peroxyde de fer, et tenu en dissolution dans l'eau, par un excès d'acide carbonique. La solubilité du carbonate de peroxyde de fer est insuffisante pour expliquer l'abondance de certains dépôts. Personne d'ailleurs n'avait démontré directement l'absorption de l'oxygène, et n'avait observé la réduction spontanée du produit, qui assure complètement le succès des regards pneumatiques, dont je viens d'indiquer l'emploi, pour prévenir les obstructions ocreuses dans les tuyaux de drainage.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

La secousse du tremblement de terre, qui a eu lieu le 21 août en Algérie, a été ressentie à Mahon (Baléares) vers neuf heures et demie du soir. En même temps la mer s'est tout à coup gonflée extraordinairement et a produit un raz de marée qui a causé quelques dégâts dans le port. Le lendemain, à onze heures et demie du matin, une seconde secousse a été ressentie, mais beaucoup moins forte que la précédente; le mouvement paraissait être de l'est à l'ouest.

Hier vendredi, à onze heures et demie du matin, dit *l'Akhbar*, du 24 août, un nouveau tremblement de terre, moins fort que celui de la veille au soir, s'est fait sentir à Alger. Cette fois la secousse, au lieu d'être du nord au sud, était de l'est à l'ouest.

— On vient d'annoncer à l'Académie des sciences que le tremblement du 21 et du 22 août s'est communiqué aux côtes vis-à-vis de l'Algérie, à travers la Méditerranée, comme si cette mer n'existait pas.

— Le *Tararc* est rentré à Alger, le 23 août à neuf heures du matin; ce navire a éprouvé, pendant sa traversée de retour, étant en pleine mer, par le travers de Stora et Gigelly, un choc terrible dû au tremblement de terre. On a senti deux secousses à la même heure qu'à Alger, elles étaient tellement fortes que tout le monde s'est précipité sur le pont croyant à un naufrage.

— La Société d'économie rurale d'Autriche célébrera son 50^e anniversaire au mois de mai 1857. Elle organisera, à cette occasion, une exposition agricole qui comprendra les animaux de la monarchie autrichienne, les machines et les ustensiles agricoles de l'intérieur et de l'étranger, et les produits agricoles et forestiers de l'empire autrichien. Il sera distribué des prix consistant en médailles d'or, d'argent et de bronze.

— Il y a un mois la New-York, New-Foundland and London Telegraph Company, qui a entrepris d'établir un télégraphe sous-marin entre l'Amérique et l'Europe, est parvenu à submerger un

câble, à partir de la pointe nord de Nova Scotia jusqu'au cap Ray (Terre-Neuve). La distance est de 85 milles. Ce câble sera étendu par Terre-Neuve à la baie de Saint-Jean, d'où sa distance de l'Océan à la côte occidentale de l'Irlande, est 1640 milles. Le petit bateau à vapeur *Arctic*, en attendant, a été envoyé par le gouvernement des États-Unis, sous les ordres du capitaine Berryman, pour faire des sondages entre ces deux points. Il est parti de Terre-Neuve le 31 juillet; il n'était attendu de ce côté que vers la première semaine de septembre, mais son arrivée à Queestown-Cork a eu lieu samedi. On dit qu'il a rempli d'une manière satisfaisante l'objet de sa mission. (*Times*.)

— A propos de la vigne et de la quantité extraordinaire de raisins qu'elle a produite cette année en Alsace, on nous cite un exemple de fécondité assez rare. A Beblenheim, près de Colmar, sur un seul pied de vigne, faisant partie d'une treille de muscat rouge-gris, on a compté six cent quatre-vingt-dix grappes de raisins, portant en moyenne chacune cent vingt grains, ce qui donne en totalité près de quatre-vingt-trois mille grains. On estime que ce pied seul pourra produire plus de soixante-dix litres de vin, quoique placé dans des conditions de végétation assez défavorables, puisqu'il est, pour ainsi dire, implanté dans le mur qui supporte la treille. (*L'Alsacien*.)

La Société médico-chirurgicale de Bruges propose les prix suivants :

1° Faire connaître la topographie médicale d'un des arrondissements administratifs ou d'un des cantons de la Flandre occidentale ;

2° Faire l'histoire des ulcérations du col de l'utérus ;

2° Faire l'histoire du forceps-scie, en insistant spécialement sur les indications qui réclament son emploi, sur ses avantages et ses inconvénients, faire ressortir sa supériorité sur les autres moyens de délivrance.

Les mémoires seront adressés francs de port et dans les formes académiques, avant le premier juillet 1857, à M. le docteur Beghin, secrétaire de la Société, à Bruges.

PHOTOGRAPHIE.

La photographie à Cheltenham.

Ainsi que nous l'avons annoncé, la photographie a tenu sa place, et une place honorable, dans la dernière réunion, à Cheltenham, de l'Association britannique pour l'avancement des sciences.

M. Claudet, dont le titre de membre de la Société royale de Londres honore à la fois et la France et la photographie, a lu une note sur les divers phénomènes de réfraction à travers les demi-lentilles du stéréoscope. Il s'agissait d'expliquer d'abord l'apparence courbe que prennent les images sur surface plate lorsqu'on les regarde à travers les demi-lentilles du stéréoscope. Il a rappelé que toute ligne verticale vue à travers un prisme est nécessairement un peu courbe, et courbe de manière à tourner sa concavité du côté du bord mince du prisme. Comme dans le stéréoscope les lignes verticales des deux dessins stéréoscopiques sont courbées de la même manière, l'effet nécessaire de leur coïncidence ou superposition est de faire apparaître concave la surface plate des images. Le seul moyen d'éviter cet inconvénient est de regarder les deux images à travers les portions centrales des deux lentilles; mais comme cette portion centrale ne dévie pas latéralement, la superposition résultant de la déviation vers la droite du dessin de gauche, de la déviation vers la gauche du dessin de droite, n'aurait plus lieu; il faut donc alors donner aux axes optiques des yeux une position telle qu'ils soient presque exactement parallèles, comme ils le sont lorsqu'on regarde la lune ou un objet très-éloigné. Il n'est pas facile d'atteindre du premier coup cette position; mais on y arrive avec plus ou moins de pratique. Les personnes qui seront parvenues à bien voir dans le stéréoscope ainsi construit, verront des images beaucoup plus parfaites, et les objets leur apparaîtront dans leur forme naturelle, sans courbure.

M. Claudet a montré à la section de physique un instrument de ce genre; le plus grand nombre des membres présents ont très-bien pu s'en servir; ils obtenaient sans peine l'effet de relief.

M. Claudet a donné ensuite l'explication d'une autre illusion qui se rencontre souvent dans la vision des images stéréoscopiques. L'objet semble quelquefois saillir et sortir de l'encadrement, de sorte qu'il est en avant et le cadre en arrière; quelque-

fois au contraire c'est l'objet qui est en arrière et le cadre en avant. Le premier effet est évidemment plus naturel, plus favorable et plus artistique; le second est une sorte de contre-sens. M. Claudet recommande aux photographes, lorsqu'ils montent leurs épreuves, d'avoir soin que la distance des lignes verticales correspondantes des deux encadrements soit plus petite que celle de deux points correspondants quelconques des premiers plans du tableau; ce à quoi l'on arrivera facilement en mesurant ou comparant ces distances avec un compas. Si cette précaution a été prise, on n'aura plus à craindre de voir le cadre saillir en avant.

Pour mieux faire saisir le phénomène des lignes verticales courbées par les prismes et donnant par leur superposition la sensation d'une surface concave, M. Claudet emploie le procédé suivant : on tient de chaque main devant les yeux un prisme, avec les deux arêtes ou bords minces tournés l'un vers l'autre en dedans, et l'on regarde vers une fenêtre en se plaçant à l'extrémité opposée de l'appartement. On voit d'abord deux fenêtres avec leurs lignes verticales courbées en sens contraire; mais en inclinant graduellement les deux axes optiques, on peut atteindre un point de convergence tel que les deux images coïncident et qu'on ne voit plus qu'une seule fenêtre; et, dès que la coïncidence a lieu, la courbure latérale des lignes verticales cesse, elles apparaissent courbées d'arrière en avant, et par là même la croisée se montre concave, comme elle le serait vue par réflexion dans un miroir concave.

A propos de cette petite dissertation de M. Claudet, rappelons qu'il est très-facile d'arriver, en s'exerçant suffisamment, à voir parfaitement les épreuves stéréoscopiques, sans le secours d'aucun instrument ou d'aucunes lentilles accouplées, soit comme elles le sont naturellement, de manière à faire superposer les images, soit, comme le fait M. Claudet, de manière à exiger le parallélisme des axes optiques des yeux. Quand, à force d'exercice, on aura acquis cette facilité, on en sera grandement dédommagé; les images vues ainsi, sans intermédiaires, sont bien plus nettes, bien plus claires; en rapprochant ou éloignant le dessin, on arrive sans peine à la vision distincte; en rapprochant encore ou en éloignant, on agrandit et on rapetisse l'image. Ce travail, nous en convenons, ne se fait pas sans quelque fatigue des yeux, et l'emploi des lentilles ou du stéréoscope de M. Claudet diminuerait un peu cette fatigue. Il est facile d'ailleurs de s'assurer que, quand on voit ainsi aux yeux nus le relief des objets stéréoscopi-

ques, les axes optiques sont réellement parallèles, ou qu'on ne louche pas comme dans l'expérience de M. Tyndall, que nous avons cité dans notre dernière livraison.

— M. Vivian a présenté à Cheltenham des photographies destinées à faire ressortir les avantages d'une nouvelle méthode pour la formation artificielle des nuages, et la production d'un plus grand effet artistique. Le résultat obtenu par M. Vivian est extrêmement agréable : la concentration des lumières et des ombres, l'introduction de demi-teintes sont, dans son procédé, un perfectionnement de même ordre que celui que l'on a réalisé dans la lithographie par la réunion de deux ou plusieurs couleurs. Ce procédé, que nous ne connaissons que très-imparfaitement, par une note beaucoup trop courte de l'*Athenæum* anglais, permettrait au photographe, en opérant ou faisant opérer sur le négatif obtenu d'abord, de composer de véritables tableaux, suivant toutes les règles de l'art, sans aucun sacrifice des détails ou de la vérité de l'image tracée négativement par la lumière elle-même. Il permet de suppléer à l'insuffisance d'action des rayons jaunes, de corriger l'excès d'impression produit par les rayons bleus ; de rétablir dans l'image photogénique le vrai clair-obscur de la vision des yeux, d'atténuer les clairs trop vifs résultant de la réflexion de la lumière bleue sur les feuillages, ou les blancs trop peu naturels des toits d'ardoises, des eaux, etc. ; d'ajouter au paysage un ciel ou ce qui est nécessaire pour rendre l'effet de perspective aérienne forte ou délicate, etc., etc. Le négatif une fois préparé, suivant cette méthode que le *Journal de la Société photographique* de Londres fera connaître un jour dans tous ses détails, peut servir au tirage d'un nombre quelconque de positifs, qu'on ne sera pas forcé de retoucher ensuite.

— Deux autres communications, l'une de M. Ward sur le collodion albuminé, l'autre de M. Pooley sur un essai de gravure des épreuves sur verre collodionné, au moyen de l'acide fluorhydrique, ne nous sont encore connues que par leur titre.

— Disons enfin que M. Mayall a grandement intéressé les membres de l'Association par l'exhibition de ses portraits photographiques des hommes politiques les plus éminents de l'Angleterre, et des officiers supérieurs qui se sont le plus distingués dans la dernière guerre. Cette magnifique collection appartient à S. M. la reine d'Angleterre.

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, troisième série (1);

Par M. J. PLATEAU

Théorie des modifications que subissent, sous l'influence des mouvements vibratoires, les veines liquides lancées par des orifices circulaires.

« Dans l'analyse que j'ai donnée de la série précédente (*Cosmos*, 8^e vol., liv. 13, page 349, liv. 14, p. 388, et liv. 19, p. 527), on a pu voir que j'ai déduit des propriétés de mes figures liquides l'explication théorique de la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires et soustraites à toute influence perturbatrice; il me restait à étudier, également sous le point de vue théorique, les curieux phénomènes qui se produisent lorsque des mouvements vibratoires sont communiqués au vase d'où la veine s'échappe et au liquide qu'il contient; c'est ce que j'ai fait dans ma *troisième série*, et je suis arrivé de même à l'explication naturelle de tous les phénomènes dont il s'agit.

Savart, après avoir essayé d'établir, à l'aide d'une hypothèse ingénieuse, que l'écoulement lui-même peut exciter, dans le liquide du vase, des vibrations dirigées normalement au plan de l'orifice, a montré que de semblables vibrations auraient pour résultats la formation de renflements et d'étranglements dans la veine, parce que la portion de cette dernière qui sortirait pendant que s'effectue à l'orifice une vibration dirigée de dedans en dehors, éprouverait une compression qui en augmenterait l'épaisseur, tandis que la portion qui sortirait pendant que s'effectue une vibration opposée, éprouverait, au contraire, une traction qui l'amincirait. Le lecteur a dû se convaincre, par l'analyse de la série précédente, que la formation des renflements et des étranglements de la veine est due à une toute autre cause, savoir aux forces moléculaires naissant de l'instabilité de l'équilibre de figure; mais lorsque des mouvements vibratoires sont transmis de l'extérieur au vase et au liquide, et existent conséquemment en réalité dans ce liquide, ces mouvements doivent

(1) Mém. de l'Acad. de Bruxelles, Tome XXX.

nécessairement tendre à exercer sur la veine les actions alternativement comprimantes et étirantes que Savart a conçues ; et si ces mêmes mouvements sont d'une période convenable , leur action concourra évidemment avec celle des forces figuratrices (1).

Avant d'examiner les choses de plus près , je rappellerai ici les principales modifications que, d'après les observations de Savart, la veine reçoit sous l'influence des mouvements vibratoires. Dans les sept premiers des numéros qui suivent, il s'agit des veines verticalement descendantes.

1° La partie continue se raccourcit.

2° Chacune des masses qui s'isolent à l'extrémité inférieure de la partie continue , se trouve d'abord aplatie dans le sens vertical , et , par suite , son diamètre horizontal est plus grand que celui de la sphère qu'elle tend à constituer.

3° Les masses étant ainsi abandonnées à elles-mêmes sous une forme aplatie et tendant à prendre la forme sphérique , elles dépassent ensuite cette dernière par l'effet de l'inertie, et s'allongent dans le sens vertical , pour s'aplatir de nouveau , puis s'allonger encore , et ainsi de suite. Ces variations périodiques ayant lieu pendant le mouvement rapide de translation des masses, la figure apparente de la partie trouble de la veine présente une suite régulièrement disposée de maxima et de minima d'épaisseur, les premiers correspondant aux lieux où passent les masses dans leurs instants de plus grand développement horizontal , et les seconds aux lieux où elles passent dans leurs instants de plus grande contraction horizontale ; en d'autres termes cette partie trouble se montre composée d'une suite régulière de ventres allongés et de nœuds occupant des positions fixes. La partie continue se termine vers le milieu de la longueur du premier ventre.

4° L'ensemble de ces phénomènes se manifeste déjà lorsque la veine est abandonnée à elle-même dans les circonstances ordinaires, c'est-à-dire, lorsqu'on n'excite point, à l'aide d'un instrument, de mouvements vibratoires dans le liquide. Cela provient , d'une part, de ce que le choc de la partie discontinue contre le liquide dans lequel elle tombe fait naître des vibrations qui se transmettent au vase par l'intermédiaire de l'air et des supports ; et, d'autre part, de ce que le vase reçoit aussi, par les supports, les petites vibrations dues aux bruits extérieurs et propagés dans le

(1) On se rappelle que j'ai nommé *forces figuratrices*, les forces moléculaires qui donnent à une masse liquide une figure d'équilibre, et conséquemment celles qui opèrent graduellement, dans la veine, la transformation en sphères isolées.

sol. Ce n'est qu'en soustrayant, par certains procédés, le vase à ces deux influences, que la veine prend l'aspect qui lui est propre.

5° Mais tous les phénomènes énumérés dans les trois premiers numéros précédents deviennent beaucoup plus prononcés et plus réguliers, lorsque, à l'aide d'un instrument, on produit, dans le voisinage de l'appareil, un son à l'unisson de celui qui résulterait du choc de la partie discontinue de la veine contre une membrane tendue. Alors la partie continue se raccourcit considérablement ; les ventres s'élargissent, etc.

6° Ces mêmes modifications augmentent encore, et acquièrent une régularité parfaite, lorsque l'instrument sonore, au lieu d'être tenu à une certaine distance de l'appareil, est mis en contact avec les parois du vase, et qu'il rend un son très-intense et bien exactement à l'unisson que celui qui est propre à la veine.

7° La veine est aussi influencée par des sons différents de l'unisson, mais avec beaucoup moins d'intensité.

8° Les veines lancées dans des directions autres que la verticale descendante, sont modifiées de la même manière par l'action des mouvements vibratoires, excepté dans le cas du numéro suivant.

9° Lorsque la veine est lancée obliquement de bas en haut entre certaines limites d'inclinaison, et qu'elle n'est point sous l'influence du son d'un instrument, sa partie discontinue se montre éparpillée dans le plan vertical en une sorte de gerbe. Sous l'influence d'un certain son, la gerbe se résout en deux jets bien distincts, ayant chacun leurs ventres et leurs nœuds régulièrement formés ; un autre son déterminé transforme la gerbe en un système de trois jets ; enfin il y a un son qui réduit la veine entière à un seul jet présentant un système de ventres et de nœuds parfaitement régulier, et ce son est aussi celui qui produit le plus grand raccourcissement de la partie continue.

Passons actuellement à l'explication de ces phénomènes bizarres. Afin de renvoyer le moins possible le lecteur à l'analyse de la série précédente, je dirai de nouveau que je nomme *divisions* de la partie continue d'une veine liquide, les portions de celle-ci dont chacune fournit une masse isolée ; chaque division est donc comprise, pendant son mouvement de translation, entre le milieu d'un étranglement et celui de l'étranglement suivant, et se compose ainsi d'un renflement entier et de deux demi-étranglements. Cela posé, puisque chaque division naissant près de l'orifice donne plus loin une masse isolée, si l'on expose au choc de ces masses une membrane tendue, de manière à obtenir un son, le nombre des

impulsions par seconde contre cette membrane sera égal à celui des divisions qui passent, dans le même temps, à l'orifice ; mais l'impulsion de chacune des masses fait naître une vibration double, par l'enfoncement et le relèvement subséquent de la membrane ; donc le nombre des vibrations doubles correspondant au son produit sera de même égal à celui des divisions qui passent à l'orifice.

Maintenant, si, au lieu de recevoir la veine sur une membrane tendue, on la soumet à l'influence d'un instrument sonore, les vibrations de cet instrument transmises au liquide du vase et agissant à l'orifice, tendront, de leur côté, comme on l'a vu plus haut, à produire dans la veine des renflements et des étranglements, et, par suite, des divisions ; or, il est aisé de voir que si le son de l'instrument est exactement à l'unisson de celui que rendrait le choc de la partie discontinue de la veine contre une membrane tendue, ces nouvelles divisions auront la même longueur que les précédentes, car chaque vibration double de l'instrument détermine la formation d'un renflement et d'un étranglement, dont l'ensemble équivaut à un renflement plus deux demi-étranglements, c'est-à-dire à une division.

Sidon c, dans le cas de l'unisson exact, l'une des divisions dues au son de l'instrument coïncide avec l'une des divisions dues aux forces figuratrices, il en sera de même de toutes les suivantes, et l'action de l'instrument concourra ainsi d'une manière absolue avec celle des forces figuratrices. Cette coïncidence ne peut avoir lieu, en général, dans les premiers moments où l'action de l'instrument se fait sentir ; mais elle s'établit bientôt d'elle-même ; en effet, tant qu'elle n'existe pas, les deux actions se gênent mutuellement, et comme les divisions dues aux forces figuratrices sont, par la nature de la cause qui les produit, susceptibles de se déplacer sous des influences légères, elles reculent ou avancent, jusqu'à ce qu'elles viennent se superposer exactement à celles que fait naître le son de l'instrument. A partir de cet instant, les forces figuratrices et les vibrations agissant pleinement de concert, leurs effets s'ajoutent, en sorte que les divisions qui naissent à l'orifice sous cette double influence sont plus développées, dès leur formation, qu'en l'absence de l'instrument sonore ; chacune d'elles quitte donc l'orifice, ou plutôt la section contractée, dans une phase plus avancée de sa transformation en masse isolée ; conséquemment, cette transformation s'achève en un temps plus court, d'où il résulte que chaque masse se détache à une moindre

distance de l'orifice, et qu'ainsi la partie continue est raccourcie.

Mais l'action des vibrations ne se borne point là : en effet, quand un renflement se produit, les molécules liquides vont en s'éloignant de l'axe de la veine pour former la saillie de ce renflement, et, quand un étranglement se produit, les molécules vont, au contraire, en se rapprochant de l'axe; ces molécules sont donc animées de vitesses transversales; mais la partie de ces vitesses qui est due aux vibrations ne peut s'anéantir dans chaque division au moment où cette division quitte la section contractée, et elle continue, comme vitesse acquise, à s'ajouter à celle qui résulte des forces figuratrices; or cet excès persistant de vitesse transversale doit nécessairement augmenter les dimensions transversales des masses qui s'isolent, de manière que chacune de celles-ci, au moment où elle se détache de l'extrémité de la partie continue, a, dans le sens perpendiculaire à l'axe de la veine, un diamètre plus grand que celui de la sphère qu'elle tend à constituer. De là les oscillations de forme des masses isolées, et, par suite, les ventres et les nœuds de la partie trouble. De plus, ce même excès de vitesse transversale active la transformation, et contribue ainsi au raccourcissement de la partie continue.

Il est clair que ces phénomènes doivent être le plus prononcés lorsque l'instrument sonore qui rend l'unisson, au lieu d'être tenu à distance, est mis en contact avec les parois du vase : car alors les vibrations, transmises d'une manière plus immédiate, prennent, dans le liquide, une plus grande amplitude, et conséquemment agissent sur la veine avec plus d'énergie. En outre, ces vibrations intenses étant parfaitement isochrones, leur effet doit masquer complètement celui de toutes les petites causes perturbatrices, et imprimer aux phénomènes une régularité parfaite.

J'ai étudié, dans le Mémoire, le cas où l'instrument rend un son différent de l'unisson dont il s'est agi dans ce qui précède. Sans qu'il soit nécessaire de reproduire ici cette discussion, on comprend que de semblables sons peuvent exercer aussi une influence sur la veine, mais que cette influence doit être de beaucoup inférieure à celle de l'unisson.

Lorsque la veine est abandonnée à elle-même dans les circonstances ordinaires, c'est-à-dire lorsqu'elle n'est point sous l'influence du son d'un instrument, mais qu'elle tombe librement dans le vase qui la reçoit, le choc des masses isolées contre le liquide qui s'accumule dans ce vase fait naître des vibrations

parmi lesquelles doivent dominer celles qui correspondent à l'unisson ; la veine doit donc être affectée d'une manière analogue, mais avec moins d'énergie que par un instrument sonore rendant l'unisson ; seulement, à cause de l'irrégularité de ces vibrations, auxquelles viennent s'ajouter les vibrations plus irrégulières encore provenant des bruits extérieurs, les phénomènes doivent avoir beaucoup moins de netteté.

Les faits rappelés plus haut dans les N^{os} 1 à 7 s'expliquent ainsi d'une manière simple, et comme les principes que je viens d'exposer sont absolument indépendants de la direction d'émission de la veine, ils expliquent de même les faits du N^o 8.

Essayons enfin de montrer comment on peut rendre raison des phénomènes singuliers du N^o 9. Occupons-nous d'abord de la gerbe. Supposons une veine lancée obliquement de bas en haut sous un angle convenable, et non soumise à l'action d'un instrument sonore. Si, dans cette veine, toutes les divisions, en atteignant l'une après l'autre l'extrémité de la partie continue, s'isolaient identiquement de la même manière, et si toutes les masses partaient de là avec la vitesse précisément correspondante au mouvement de translation du liquide en ce point, il est évident que ces masses décriraient toutes la même trajectoire, et dès lors la partie discontinue ne pourrait présenter d'éparpillement ou de gerbe ; il y a donc, comme Savart le remarque, des irrégularités dans l'émission des masses isolées de l'extrémité de la partie continue. Ces irrégularités, du reste, doivent être fort petites, car la gerbe n'a pas une grande largeur ; elles ne proviennent point des petits mouvements vibratoires irréguliers transmis par l'air et les supports, car, en employant les précautions indiquées par Savart pour soustraire la veine à l'influence de ces petits mouvements, je n'ai pu réussir à faire éprouver à la gerbe une diminution notable. On doit inférer de là que les petites irrégularités dont il s'agit affectent l'action même des forces figuratrices ; on comprend, en effet, vu la nature du phénomène de la transformation, que des causes perturbatrices, même légères, doivent influencer sur la parfaite identité de toutes les divisions qui naissent l'une après l'autre à la section contractée ; j'ai donné, dans les paragraphes 50 à 55 de ma *deuxième série*, un exemple d'une semblable altération dans l'égalité de longueur des divisions d'un cylindre liquide.

Cela posé, considérons en particulier, dans notre veine oblique, deux étranglements qui se suivent, avec le renflement qu'ils com-

prennent entre eux. En vertu de la marche de la transformation, chacun de ces deux étranglements, d'abord très-faiblement indiqué lorsqu'il quitte la section contractée, s'approfondit ensuite graduellement pendant le trajet de la partie continue, en envoyant la moitié de son liquide dans le renflement; celui-ci reçoit donc, par son extrémité antérieure, du liquide qui y est chassé en sens contraire du mouvement de translation, et, par son extrémité postérieure, du liquide qui y est chassé dans le sens même de ce mouvement, en sorte que sa vitesse de translation tend à être diminuée par le premier de ces afflux et à être augmentée par le second.

Or, si les deux étranglements différaient entre eux à leur naissance respective, si, par exemple, ils étaient inégaux en longueur, il est évident que les quantités de mouvement totales apportées ainsi en deux sens opposés dans le renflement par les deux afflux ci-dessus, présentent aussi en général quelque différence, et, par conséquent, ne se sont pas exactement compensées à l'instant où le renflement passe à l'état de masse isolée; parmi ces masses, les unes quittent donc la partie continue avec un petit excès de vitesse, et les autres avec un petit déficit de vitesse. De petites inégalités irrégulièrement distribuées entre les étranglements naissants successifs doivent donc avoir pour résultat d'établir aussi de petites inégalités irrégulièrement distribuées entre les vitesses des masses isolées successives; mais, dès lors, ces masses doivent nécessairement parcourir des paraboles d'inégale amplitude, et conséquemment s'éparpiller dans le plan vertical. Telle est l'explication bien probable de la génération de la gerbe; voyons comment on peut expliquer de même les changements singuliers que celle-ci éprouve sous l'influence de certains sons.

Le son, qui raccourcira le plus la partie continue, sera encore évidemment celui dont les vibrations tendent à produire, dans la veine, des divisions égales en longueur à celles que font naître de leur côté les forces figuratrices, abstraction faite des petites inégalités dues aux causes perturbatrices dont j'ai parlé plus haut. Mais les vibrations de l'instrument étant parfaitement régulières et isochrones, elles empêcheront, si elles ont une intensité suffisante, l'effet de ces causes perturbatrices; en d'autres termes, en activant la transformation, elles y apporteront leur régularité, en sorte que tous les étranglements naissants seront identiques, et qu'ainsi toutes les masses isolées suivront exactement la même trajectoire. Sous l'influence de ce son, la gerbe devra donc dispa-

raître, et la totalité de la veine se réduira à un jet unique, présentant un système bien régulier de ventres et de nœuds.

Savart n'indique point quels sont les rapports entre le son principal ci-dessus et les sons qui changent la gerbe en un système de deux ou de trois jets; mais j'ai cherché ces rapports par l'expérience, et j'ai trouvé, par exemple, que l'on obtient un système de deux jets sous l'influence de l'octave grave du son principal. Essayons de rendre raison du phénomène. La durée d'une vibration double correspondant à cette octave grave étant égale à deux fois celle d'une vibration double correspondante au son principal, chacune des divisions, que tend à produire dans la veine le premier de ces deux sons, a évidemment deux fois autant de longueur que chacune de celles qui résulteraient de l'action du second, et conséquemment, d'après ce qui précède, deux fois autant de longueur que chacune des divisions dues aux forces figuratrices. Cela étant, on admettra sans peine qu'au moment où l'action de l'octave grave se fait sentir, les divisions dues aux forces figuratrices avancent ou reculent un peu jusqu'à ce que chaque couple de ces divisions corresponde à chacune des portions de la veine qu'occuperaient respectivement les divisions dues au son de l'instrument. Alors, en effet, on voit aisément que les deux extrémités de chacun des couples dont il s'agit constituent à la fois les milieux des étranglements que tendent à déterminer les vibrations, et les milieux d'étranglements produits par les forces figuratrices, en sorte qu'à ces mêmes extrémités et aux environs il y a concours absolu entre les deux genres d'action.

Maintenant, examinons ce qui doit se passer pendant la transformation en masses isolées, dans l'un quelconque des couples ci-dessus. Ce couple, se composant de deux divisions entières, contient deux renflements qui comprennent entre eux un étranglement, et se termine par deux demi-étranglements; or, tandis que les étranglements entiers auxquels ces terminaisons appartiennent sont favorisés par les vibrations, il est clair que l'étranglement intermédiaire est, au contraire, en lutte avec les vibrations, puisque son milieu, qui est le milieu du couple, correspond au milieu de la division que les vibrations tendent à produire, et, par suite, au milieu du renflement de celle-ci; chacun des renflements que font naître dans la veine les forces figuratrices, est donc adjacent à deux étranglements inégalement sollicités, et tous se trouvent ainsi dans la condition dont nous avons parlé plus haut, à propos

de la formation de la gerbe, c'est-à-dire que les quantités totales de mouvement qu'ils reçoivent par leurs deux extrémités de la part des étranglements sont inégales.

En outre, par suite de la disposition alternante des étranglements favorisés et des étranglements en lutte, cette différence des quantités de mouvement est alternativement dans un sens et dans l'autre, et conséquemment les masses isolées abandonnent la partie continue alternativement avec un petit excès et avec un petit déficit de vitesse. Mais ici les vibrations régularisant les phénomènes, tous les excès de vitesse sont identiques entre eux, de sorte que les masses qui les possèdent décrivent toutes une même trajectoire, et tous les déficits de vitesse sont aussi identiques entre eux, de sorte que les masses qui les ont subis décrivent toutes une autre même trajectoire; donc, sous l'influence de l'octave grave du son principal, la gerbe doit être remplacée par deux jets séparés.

Quant au système de trois jets, l'expérience m'a montré qu'on l'obtient sous l'influence de la quinte grave du son précédent, ou, en d'autres termes, de la double quinte grave du son principal. On se l'expliquera sans difficulté en employant le mode de raisonnement qui précède, si l'on remarque que les vibrations de cette double quinte sont trois fois moins rapides que celles du son principal, et qu'ainsi chacune des divisions qu'elles tendent par elles-mêmes à déterminer dans la veine, comprend exactement trois des divisions dues aux forces figuratrices.

Enfin, il y a d'autres sons qui produisent aussi des systèmes de deux et de trois jets; on trouvera, à cet égard, tous les détails dans le mémoire lui-même, auquel je renvoie également pour l'explication des faits de moindre importance dont je n'ai pu parler dans cette analyse. »

(La suite au prochain numéro.)

VARIÉTÉS.

Manière dont se comporte le chloroforme relativement à d'autres corps

Par M. HEINTZ.

L'auteur a pris soin de résumer lui-même ses recherches dans es propositions suivantes :

1° On peut placer le chloroforme au contact du sodium dans un tube en verre chauffé jusqu'au point de se fondre sans qu'il soit décomposé.

2° Le formiate de plomb n'agit pas sur le chloroforme, même à la température à laquelle il se décomposerait s'il était seul.

3° Le formiate de plomb se décompose lentement à une température de 190° en plomb, acide carbonique et hydrogène.

4° Sous l'influence du gaz ammoniac sec, la vapeur de chloroforme commence à se décomposer à la température du rouge-blanc. Si on élève encore la température, il se dépose dans le tube une substance noire qui est sans aucun doute du paracyanure, provenant du cyanure d'ammonium.

5° Si on laisse une solution aqueuse d'ammoniaque longtemps au contact avec le chloroforme à une température de 180°, il ne se forme point de cyanure d'ammonium, mais seulement du formiate d'ammoniaque avec du chlorure d'ammonium.

6° Si l'on met une solution d'ammoniaque dans l'alcool absolu longtemps en contact avec du chloroforme à une température de 100 à 190°, il peut se former à côté de beaucoup de cyanure d'ammonium, un peu de formiate d'ammoniaque. Quelquefois, cependant, il est difficile de découvrir soit l'un, soit l'autre. Il se forme à leur place une grande quantité de substance brune, renfermant beaucoup de carbone et d'azote, et qui sans doute est composée en grande partie de paracyanure.

7° Il se forme en outre, dans ce cas, une grande ou petite quantité d'éthylamine dont la formation, toutefois, s'explique très-bien par la présence simultanée de l'alcool et de l'ammoniaque, sans faire intervenir l'influence du chloroforme. (*Annales de Poggendorff*, livraison de mai.)

Spiromètre

Par M. GUILLET.

« Je me suis proposé de faire exécuter un instrument portatif et d'un emploi commode qui puisse servir à rendre plus faciles les

expériences spirométriques, tout en permettant d'obtenir le degré d'approximation qu'on a intérêt à rechercher.

Mon instrument se compose d'un tube de laiton de 15 millimètres de diamètre, formé d'une partie cylindrique et d'une partie recourbée raccordées entre elles. Une hélice à ailes très-légères est montée sur une tige d'acier qui se trouve dans l'axe de la partie cylindrique du tube. Une des extrémités de cette tige sort du tube en traversant un trou pratiqué dans la paroi, et porte une vis sans fin, destinée à communiquer le mouvement à un compteur. Deux roues dentées engrènent avec cette vis sans fin; l'une porte l'aiguille du compteur qui marque sur un cadran fixe divisé en autant de parties que la roue a de dents, 501, les unités du nombre des tours de l'hélice. L'autre roue dentée n'a que quarante-huit dents; par conséquent, quand l'autre qui a cinquante dents a fait son tour complet, elle a fait un tour plus $2/48^e$ ou $1/24^e$; elle porte un cadran mobile divisé en vingt-quatre parties, et chaque fois que l'hélice fait cinquante tours, l'aiguille se déplace par rapport au cadran mobile d'une division de ce cadran; le compteur enregistre donc le nombre des tours de l'hélice de 0 à 1 200. Indiquons les principaux usages de l'instrument :

1° J'ai dû me préoccuper d'abord de la mesure de la quantité d'air que l'on peut expirer, après une inspiration aussi forte que possible MM. Hutchinson et Bonnet (de Lyon) ont déjà appelé l'attention des médecins sur cette mesure qui leur a paru être d'un grand intérêt au point de vue du diagnostic des maladies du poulmon. Le premier a expérimenté avec un gazomètre équilibré; les indications de son instrument nécessitent une correction variable avec la température de l'eau de son gazomètre. J'ignore s'il en a tenu compte, mais assurément elle n'est pas négligeable puisqu'elle peut s'élever à près d'un litre pour de très-fortes expirations. Pour s'en assurer, il faut calculer à l'aide des formules de la physique la variation de volume qu'éprouve l'air saturé à 40 degrés, en passant dans de l'eau à 10 degrés. La même correction est nécessaire pour les volumes que donne un compteur à gaz, et cet instrument présente de plus l'inconvénient de donner des indications inexactes, trop faibles, dans les grandes vitesses que fournissent presque toutes les personnes que l'on fait souffler. En traversant mon spiromètre l'air conserve très-sensiblement le volume qu'il a dans le poulmon, il n'y a donc point de correction à faire aux volumes qui sont indiqués par le

nombre des tours du volant. Il est très-facile de s'assurer que dans les limites des vitesses que fournit une expiration forcée dans un tube de 45 millimètres de diamètre, 3 à 8 mètr. par seconde environ, les indications sont très-sensiblement les mêmes pour la même quantité d'air. On fait souffler dans le tube en recommandant de ne pas faire d'effort; on a noté la position initiale de l'aiguille par rapport au 0 du cadran fixe et au 0 du cadran mobile, on note la position finale; le déplacement donne sur le cadran mobile les cinquantaines, sur le cadran fixe les unités du nombre des tours de l'hélice. On voit sur un petit tableau préalablement construit, à quel volume en décilitres correspond ce nombre de tours. Il est, je pense, inutile de rechercher une approximation plus grande que celle de 1 décilitre, la quantité que l'on mesure étant elle-même un peu variable suivant l'effort d'inspiration qu'on a fait.

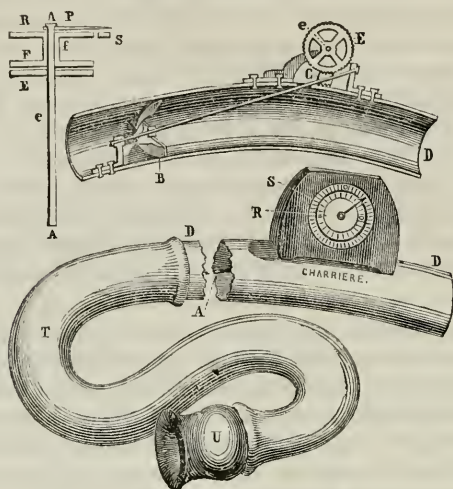
2° On peut faire respirer à travers le tube; l'effort nécessaire est assez faible pour que les malades eux-mêmes n'en éprouvent pas de gêne sensible. La durée et l'amplitude variable des oscillations de l'aiguille fournissent des données dont on pourra peut-être faire ressortir l'importance quand on aura expérimenté sur ce sujet. On peut, en mettant un encliquetage à l'une des roues dentées, faire que le mouvement ne soit possible que dans un sens. Alors le déplacement des aiguilles sur le cadran, au bout d'un certain nombre de respirations exécutées à travers le tube, donne approximativement la somme de l'air inspiré ou expiré. Quand on fait respirer à travers le tube, les roues du compteur étant libres, on observe un certain déplacement dans le sens du mouvement que donne l'air expiré. Cela tient à ce que celui-ci a plus de volume que l'air inspiré. La grandeur du déplacement, après un certain nombre de respirations, permet encore de juger de leur amplitude.

La formule empirique de M. Hutchinson, que l'accroissement de la capacité vitale est proportionnel à l'accroissement de la taille, se vérifie à peu près dans la grande majorité des cas. Les chiffres qu'il donne m'ont, en général, paru un peu faibles, et peuvent être pris pour des minima.

Je pense que cette formule, qui se recommande à la pratique par son extrême simplicité, n'est que le premier degré d'une approximation qu'on peut pousser plus loin en expérimentant avec soin sans pouvoir jamais cependant dépasser une certaine

limite d'erreur qu'il serait utile de pouvoir reculer et déterminer de plus en plus possible.

La figure ci-jointe représente l'instrument sur trois plans :



1° Coupe passant par l'axe parallèlement aux roues dentées du compteur ; 2° élévation ; 3° plan explicatif de la disposition du compteur.

AA, (coupe) axe ; B, hélice ; C, vis sans fin, qui aurait dû être représentée parallèle à l'axe AA ; D, tube ; E, roue dentée de cinquante dents portant l'aiguille P, sur son axe *e* ; F, roue dentée de quarante-huit dents, montée sur un canon *f*, qui porte le cadran mobile.

5° Cadran fixe.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

Coup d'œil sur les richesses ornithologiques des divers Musées d'Allemagne, de Hollande et de Belgique

Par S. A. le Prince Charles BONAPARTE.

« Depuis plus de deux mois que je suis privé de l'honneur de siéger dans cette enceinte, mon temps n'a pas été entièrement perdu pour la science. Je n'ai pas seulement parcouru, mais étudié à fond les principaux Musées d'Europe, et surtout ceux de Berlin, Dresde, Leipzig, Francfort, Brême, Leyde, Bruxelles, Strasbourg, etc. Les nombreuses espèces nouvelles, ou prétendues telles, qui sont indiquées dans le fameux *Nomenclator* du Musée de Berlin, menaçaient de replonger pour quelque temps encore la science ornithologique dans le chaos. Je les ai toutes examinées et comparées attentivement, et je sais maintenant à quoi m'en tenir sur chacune d'elles. Cet important résultat a été obtenu par une étude non interrompue et prolongée pendant des journées entières dans les galeries de ce magnifique établissement, et grâce aussi à la cordiale réception de son érudit directeur, le célèbre Lichtenstein, et à la puissante coopération de son ornithologiste par excellence, M. Cabanis.

A Strasbourg, le peu de moments que j'ai pu consacrer au Musée m'ont plus que jamais convaincu de la science de M. Schimper et de la richesse de ses magasins. A Francfort, j'ai revu à trois reprises les précieuses collections de Rüppel et trouvé chaque fois de nouvelles espèces à décrire. Malheureusement pour l'histoire naturelle, M. Rüppel est maintenant absorbé par ses études numismatiques, et le savant qui le remplaçait si complètement pour l'ornithologie, éloigné de l'Allemagne par des persécutions qui semblent indignes de notre siècle. A Brême, malgré tout ce que je m'attendais à trouver, j'ai été ébloui par le nombre des espèces et la perfection des individus rassemblés par les soins de l'aimable et savant Dr Hartlaub. La réception que l'on m'a faite dans cette ville libre, et digne de l'être, ne sortira jamais de ma mémoire. Mais quoi? il n'y a pas jusqu'aux petites villes de Brunswick et de Wiesbaden qui ne m'aient fourni l'occasion de m'instruire et de rendre moins imparfaits mes faibles travaux d'observation. Wiesbaden, comme les Musées d'Anvers, de Bruxelles et même de Gand, contient des objets uniques, et Bruns-

wick une des meilleures collections d'Oiseaux d'Europe. On ne s'en étonnera pas en pensant qu'elle est dirigée par mon savant ami le Dr Blasius, ce fléau des espèces nominales, surtout parmi les petits Mammifères, dont l'histoire naturelle de notre Europe occidentale est tellement obscurcie.

J'ai visité dans le Hanovre plusieurs collections d'amateurs éclairés vraiment surprenantes, parmi lesquelles celle de M. Kirchhoff mérite d'être spécialement mentionnée. C'est là que j'ai trouvé le plus grand des *Nestor* connus, Perroquet qu'il faut sans doute rapporter au *Nestor notabilis*, Gould.

A Leipsig, le célèbre voyageur Poeppig m'a donné de précieux renseignements sur les objets recueillis par lui-même. A Dresde, j'ai trouvé le professeur Reichenbach encore plus occupé du monument qu'il fait bâtir pour les collections royales, que de l'achèvement de son grand œuvre ornithologique. Puisse-t-il inaugurer l'un et l'autre dans la fête scientifique qu'il prépare pour 1858 ! C'est à Dresde probablement que se réunira cette année le congrès des ornithologistes allemands, après avoir siégé l'année prochaine à Greiswald : et Thienemann, et le savant Carus, que j'ai été si heureux de revoir, en seront les principaux ornements. Il vous sera facile de voir par la publication des *Actes* de celui de Coethen quel intérêt majeur, surtout pour la philosophie de la science, a offert cette réunion. C'est avec grande satisfaction que je lui ai vu rendre justice à deux autres de nos confrères, le professeur Moquin-Tandon et le maréchal Vaillant, en les appelant parmi ses membres honoraires. La collection zoologique de M. Baldamus est renommée dans le monde entier : malheureusement, des chagrins domestiques, qui n'ont pu lui ôter son zèle pour la science, en ont assombri les effets pour ses amis, inconsolables de la perte qu'il a faite pendant leur réunion.

Mais c'est surtout à Leyde que j'ai revu avec joie et avec un profit nouveau les innombrables richesses qu'un séjour de neuf mois ne m'avait pas encore permis d'épuiser. Tous ceux qui connaissent notre digne confrère Temminck et mes relations avec lui se représenteront facilement sa cordiale réception comme savant, et comme gentilhomme : mais ce qu'ils ne se représenteront jamais, ce sont les efforts inouïs de mon ami Korthals pour m'aider dans mes publications ; et les incessants travaux que le premier zoologiste de notre époque, Schlegel, trace de sa plume polyglotte et de son incomparable pinceau. Je n'en veux d'autres preuves que ces petites miniatures des Oiseaux des Pays-

Bas que je soumetts à votre appréciation, et qui sont tout à la fois les meilleures figures publiées, et celles qui se vendent à meilleur marché, popularisant ainsi en même temps le goût de la science et celui des beaux-arts.

L'inspection de ces différents Musées et de plusieurs autres que je passe sous silence, m'a plus que jamais convaincu des efforts nécessaires pour maintenir au nôtre cette réputation de primauté dont il ne voudrait pas déchoir après l'avoir si longtemps méritée!... Il serait digne de l'Académie de redoubler ses efforts, et elle en verra la nécessité urgente quand, sans sortir de la classe des Oiseaux, je lui signalerai plusieurs espèces des plus remarquables qui nous manquent encore, quoiqu'on les trouve déjà dans presque tous les Musées d'Allemagne. Qu'il nous suffise de citer le *Balaniceps* qui se rencontre à Francfort, à Vienne, à Berlin, etc., acquis ici à prix d'argent, là par des échanges trop difficiles avec nous, là enfin par l'opportune concession aux savants voyageurs, dont l'intrépidité l'a procuré, d'une de ces croix chevaleresques tellement prostituées en mainte et mainte occasion. Et parmi les espèces notables plus anciennement connues, mentionnons seulement le Condor de Californie, et l'Aigle leucoptère au formidable bec, si heureusement désigné par Kittlitz sous le nom d'Empereur. »

Physiologie et pathologie des capsules surrénales

Par MM. BROWN-SÉQUARD et GRATIOLET. :

Nous ne pouvons qu'indiquer les conclusions de ses savantes recherches.

Voici celles de M. Brown-Séguard :

1° Les capsules surrénales paraissent être des organes essentiels à la vie, au moins chez les chiens, les lapins et les cochons d'Inde. 2° L'ablation de ces organes amène, en général, la mort, plus rapidement que l'ablation des reins. 3° Les capsules surrénales ont avec le centre cérébro-rachidien de nombreuses relations d'influence.

Les conclusions de M. Gratiolet sont sinop contradictoires, du moins très-dissemblables : 1° Par elle-même l'ablation d'une capsule surrénale sur les cochons d'Inde n'entraîne point la mort. 2° Elle ne détermine point de convulsions nécessaires. 3° Les capsules surrénales blessées se cicatrisent et guérissent. 4° Après l'ablation de la capsule droite les animaux meurent, par suite très-

probablement de l'opération très-grave en elle-même, qui détermine infailliblement l'hépatite et la péritonite.

Organisation et mœurs du Termite lucifuge

Par M. Charles LESPÈS.

Les Termites, connus vulgairement sous le nom de *Fourmis blanches*, vivent en sociétés nombreuses comme les Fourmis, les Abeilles et plusieurs autres Hyménoptères. Ces insectes, répandus surtout dans les pays chauds, se trouvent aussi dans le midi de la France; depuis quelques années, une espèce de ces Névroptères a attiré l'attention par les nombreux dégâts qu'elle a occasionnés à La Rochelle, Rochefort et plusieurs villes de la Charente-Inférieure. Une espèce, probablement différente, est commune aux environs de Bordeaux où je l'ai étudiée. Chaque société se compose d'un nombre considérable d'individus de formes différentes : 1° les ouvriers; 2° les soldats; 3° les larves et les nymphes; 4° les individus parfaits qui peuvent se reproduire. Les ouvriers et les soldats sont des individus neutres, ou plutôt leurs organes reproducteurs sont atrophiés; les premiers creusent les nids, construisent les galeries et soignent les jeunes; les seconds sont uniquement chargés de la défense de la société, fonction dont ils s'acquittent avec le plus grand courage. Jamais ces insectes ne sortent de leur nid. Ils sont aptères pendant toute leur vie. Les larves subissent trois mues. Dans le premier âge, il est impossible de distinguer celles qui deviendront des neutres de celles qui acquerront un développement complet; mais, dès le deuxième âge, ces dernières commencent à montrer des rudiments d'ailes qui s'accroissent au troisième. Les nymphes des neutres ne diffèrent de l'ouvrier que par la taille; celles des individus sexués offrent deux formes différentes qui correspondent à deux époques d'émigration de ces derniers : les unes ont des fourreaux d'ailes longs, elles subissent leur dernière transformation en mai; les autres ont ces mêmes organes courts et étroits, elles prennent leurs ailes en août. Les individus ailés ont seuls des yeux. Ceux qui émigrent au printemps sont les uns des mâles, les autres des neutres ou des femelles; ils proviennent de la première forme des nymphes. Leurs organes reproducteurs dont j'ai suivi l'évolution, sont peu développés; un petit nombre de gaines ovigères est fécond dans chaque ovaire. Ces individus se réunissent par couples qui rentrent dans un nid après la chute des ailes. Le mâle et la femelle vivent ensemble dans ce nid jusqu'à l'été suivant,

époque de la ponte, par conséquent plus d'un an. J'ai donné à ces insectes peu féconds les noms de *petits rois* et de *petites reines*. Quelquefois il paraît en exister plusieurs couples dans un même nid. A l'automne, les nymphes de la seconde forme subissent leur dernière mue : les individus qui en résultent sont les uns mâles, les autres femelles ; mais leurs organes reproducteurs, dont j'ai suivi l'évolution sont infiniment plus développés que dans les précédents, et cela dans les deux sexes. Ces insectes se réunissent aussi par couples qui n'émigrent peut-être pas, et dont il y a un seul dans chaque nid et seulement dans les sociétés nombreuses. Ils vivent à côté l'un de l'autre sans être renfermés dans une cellule spéciale, et on peut les trouver jusqu'au mois de juillet, époque de la ponte. L'abdomen de la femelle acquiert un très-grand volume, qui n'est pourtant pas comparable à ce que l'on voit chez les Termites exotiques. Cet accroissement est en rapport avec le développement des œufs dans d'énormes ovaires. En résumé, chaque société de Termites se compose : d'un couple fécond (roi et reine) dans les sociétés nombreuses, d'un ou de deux couples demi-féconds dans les jeunes colonies, d'un grand nombre de neutres affectant les formes des ouvriers et des soldats, et enfin d'individus jeunes à divers états de développement, suivant la saison où on les examine.

Sur le développement du crâne de l'homme

Par M. GRATIOLET.

« Cette longue et savante étude a conduit l'auteur aux résultats suivants : 1^o A partir de la naissance le crâne s'accroît plus rapidement en haut et en avant, qu'en bas et en arrière. 2^o Que le front soit droit ou fuyant, la direction générale des sutures du crâne prouve qu'un plus grand champ est ouvert chez le blanc aux accroissements possibles du frontal. 3^o Dans l'homme blanc les sutures s'ossifient d'une manière tardive, le crâne se ferme d'abord en arrière. Chez le nègre comme chez les idiots, les sutures s'ossifient prématurément, le crâne se ferme d'abord en avant, devient fort épais, et manque de sinus aérien.

La longue persistance des sutures dans la race blanche aurait-elle des rapports avec la perfectibilité presque indéfinie de l'intelligence dans les hommes de cette race ? Cette durée d'une des conditions organiques de l'enfance ne semble-t-elle pas indiquer que le cerveau doit, chez les hommes perfectibles, demeurer capable d'un accroissement lent, mais continu ? De là peut-être cette

perpétuelle jeunesse de l'esprit, qui chez les hommes qui pensent beaucoup semble défier la vieillesse et la mort. Chez les idiots et dans les races abruties, le crâne se ferme sur le cerveau comme une prison; ce n'est plus un temple divin, pour me servir de l'expression de Malpighi, c'est une sorte de casque capable de résister à des coups de massue. »

Nous craignons que ces conclusions de M. Gratiolet ne soient trop absolues. Ne serait-ce pas au contraire l'exercice hâtif de l'intelligence qui s'opposerait chez l'enfant de la race blanche à l'oblitération prompte des sutures du crâne ?

Nouveau procédé pour obtenir les densités des corps solides

Par M. A. RAIMONDI.

« Après avoir pesé le corps dans l'air, je place dans le plateau d'une balance un vase contenant le liquide dont je dois me servir, le plus généralement de l'eau distillée, et j'établis l'équilibre. A côté du plateau contenant le vase, je fixe une tige en forme de potence, terminée par un crochet qui vient correspondre verticalement au-dessus du vase; je suspends le corps au crochet, au moyen d'un brin de soie, de manière à le faire plonger dans le liquide, et je rétablis l'équilibre des plateaux au moyen de poids qui représentent celui du volume de liquide déplacé. La densité du corps se trouve donnée par la formule

$$\Delta = D \frac{P}{P'} + \delta,$$

Δ étant la densité cherchée, D celle du liquide, δ celle de l'air, P le poids du corps pesé dans l'air, et P' le poids du liquide déplacé, c'est-à-dire le poids ajouté à la balance pour établir l'équilibre. »

De l'usage alimentaire de la viande de cheval

Par M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

Le savant naturaliste s'est mis à la tête d'une véritable croisade ayant pour but de faire entrer dans l'alimentation la viande de cheval. Sa note, lue à l'Académie, est un plaidoyer en forme; il l'a développé ailleurs de manière à en former un volume entier; nous ne pouvons en donner qu'une analyse succincte dans laquelle nous laisserons parler l'auteur.

« La viande de cheval est à tort rejetée de l'alimentation de l'homme. Elle peut fournir, pour la nourriture des classes labo-

rieuses, des ressources considérables, dont le préjugé seul nous a privés jusqu'à ce jour.

La démonstration que je crois pouvoir donner, se compose de trois parties : la viande de cheval est saine ; elle est bonne ; elle est assez abondante pour prendre place, très-utilement, dans l'alimentation du peuple.

I. Sur le premier point, la salubrité de la viande de cheval, aucun doute sérieux ne s'élève. Les faits lui sont entièrement favorables. On s'en est nourri, durant plusieurs semaines, à Copenhague, à Phalsbourg et dans plusieurs autres villes assiégées ; à Paris même, durant plusieurs mois, en 1793 et en 1794 ; et ce régime inusité n'a jamais produit de maladies ni d'indispositions. Bien plus : la viande et le bouillon de cheval, administrés à plusieurs reprises aux malades et aux blessés par les médecins militaires, et principalement par notre illustre confrère Larrey, a toujours parfaitement réussi ; en Egypte, pendant le siège d'Alexandrie, ils ont même contribué à faire disparaître une épidémie scorbutique qui s'était emparée de toute l'armée.

II. La chair de cheval a longtemps passé pour douceâtre, désagréable au goût, très-dure surtout, et, en somme, difficilement mangeable. A ce préjugé j'oppose tant de faits et d'ordre si divers, qu'il est impossible de ne pas en reconnaître le peu de fondement. Le cheval sauvage ou libre est chassé comme gibier dans toutes les parties du monde où il existe, en Asie, en Afrique, en Amérique, autrefois (et peut-être encore aujourd'hui) en Europe. Le cheval domestique lui-même est utilisé comme animal alimentaire en même temps qu'auxiliaire (parfois même seulement comme alimentaire), en Afrique, en Amérique, en Océanie, presque dans toute l'Asie, et sur divers points de l'Europe.

Sa chair est reconnue bonne par les peuples les plus différents par leur genre de vie, et des races les plus diverses : nègre, mongole, malaise, américaine, caucasique. Elle a été très-estimée jusque dans le *viii^e* siècle chez les ancêtres de plusieurs des grandes nations de l'Europe occidentale, chez lesquelles elle était d'usage général, et qui n'y ont renoncé qu'à regret. Elle a été souvent prise par les troupes auxquelles on la distribuait, parfois, dans les villes, par le peuple qui l'achetait, pour de la viande de bœuf. Elle a été, elle est plus souvent encore, et même très-habituellement, débitée sous ce même nom ou comme viande de chevreuil, dans les restaurants (parfois de l'ordre le plus élevé), sans que les consommateurs soupçonnent la fraude ou s'en plaignent.

Enfin, si elle a été souvent acceptée comme bonne sous de faux noms, elle a été déclarée telle aussi par tous ceux qui l'ont soumise, pour se rendre compte de ses qualités, à des expériences bien faites ; par tous ceux qui l'ont goûtée dans les conditions voulues, c'est-à-dire suffisamment rassise et provenant de chevaux sains et reposés. Elle est alors excellente comme rôti, et si elle laisse à désirer comme bouilli, c'est précisément parce qu'elle fournit un des meilleurs bouillons, *le meilleur peut-être*, que l'on connaisse. Elle s'est même trouvée bonne lorsqu'elle provenait, comme dans les expériences de MM. Renault, Lavocat et Joly, à Alfort et à Toulouse, et comme dans mes propres essais, d'individus non engraisés et âgés de seize, dix-neuf, vingt, et même vingt trois ans ; d'animaux estimés à peine quelques francs au delà de la valeur de leur peau. Fait capital, puisqu'il démontre la possibilité d'utiliser une seconde fois, pour leur chair, des chevaux déjà utilisés, jusque dans leur vieillesse, pour leur force ; par conséquent, de trouver dans leur viande, au terme de leur vie, et quand leur travail a largement couvert les frais de leur élevage et de leur entretien, une plus value, un gain presque gratuitement obtenu.

III. La viande de cheval, parfaitement *saine*, incontestablement *bonne* (sans valoir cependant celle du bœuf ou du mouton engraisé), est, en outre, *abondante*, et peut fournir des ressources importantes pour l'alimentation des classes laborieuses des villes et des campagnes. En combinant les éléments fournis par nos statistiques officielles et par d'autres documents sur le nombre des chevaux en France, la durée de leur vie et le rendement en viande d'un grand nombre de chevaux, on trouve que la viande des chevaux morts naturellement ou abattus chaque année en France est équivalente à environ :

1/6 de la viande de bœuf ou de cochon ;

2/3 des viandes réunies de mouton et de chèvre ;

1/14^e de toutes les viandes réunies de boucherie et de charcuterie :

Où, ce qui revient au même, à plus de deux millions et demi de nos rations moyennes actuelles en viande (si inférieures, il est vrai, au besoin des populations) !

Singulière anomalie sociale, et qu'on s'étonnera un jour d'avoir subie si longtemps ! Des millions de Français sont privés de viande ; ils en mangent six fois, deux fois, *une fois* par an ! Et, en présence de cette misère, des millions de kilogrammes de bonne viande sont, chaque mois abandonnés à l'industrie pour des usages se-

condaires, livrés aux cochons et aux chiens, ou même jetés à la voirie ! »

Du thymol et de ses dérivés

Par M. ALLEMAND, rapport de M. BUSSY.

Le thymol est une matière solide, incolore, cristallisable que M. Allemand a découvert dans l'essence de thym. Sa formule est $C^{20}H^{14}O^2$; il est homologue au phenol ou acide phenique $C^{12}H^6O^2$, trouvé par M. Laurent et qui a donné naissance à tant de dérivés.

M. Allemand a vu qu'en traitant le thymol par l'acide nitrique avec les précautions convenables, on parvenait à substituer dans la constitution de ce dernier un certain nombre d'équivalents d'acide hyponitrique à un nombre égal d'équivalents d'hydrogène. On obtient ainsi les thymols nitré, binitré, trinitré, homologues des acides nitrophénique, binitrophénique, trinitrophénique.

L'acide trinitrophénique, obtenu par la réaction de l'acide nitrique sur l'acide phénique, est le même que l'acide picrique connu des anciens chimistes sous le nom d'amer de Wetter : acide doué de propriétés saillantes et faciles à constater, d'une saveur amère, d'une couleur jaune qui se communique aux dissolutions et aux combinaisons salines de cet acide, susceptible de faire explosion par l'application brusque de la chaleur, propriété qui se rencontre également dans les picrates.

Or l'acide trinitrothymique présente aussi précisément la même couleur, la même saveur ; il donne lieu aux mêmes réactions : il pourrait être employé aux mêmes usages ; il ne diffère de l'acide picrique que par des nuances dans ses propriétés fondamentales, comme il n'en diffère dans sa constitution que par une simple modification dans le radical commun aux deux composés.

En poursuivant le cours de ses recherches, M. Allemand a obtenu un carbure d'hydrogène nouveau, dont l'étude ultérieure promet à la science un champ d'observations aussi vaste que fécond.

Ce carbure d'hydrogène est le biformène, isomère du gaz des marais, mais dans un état double de condensation. Sa formule serait C^4H^8 , représentant 4 volumes de biformène ; C^2H^4 représentant également 4 volumes du gaz des marais. Le biformène se combine au chlore, au brome, à l'iode, et prend par voie de substitution des proportions variables de ces différents corps simples.

L'iodure de biformène décomposé par l'oxyde d'argent donne naissance à un liquide volatil analogue par son odeur à l'esprit-

de-bois, et dont la composition, représentée par $C^4 H^8 O^2$, serait précisément la composition de l'alcool diméthylrique. L'éther du même alcool, que M. Allemand a obtenu en petite quantité et qu'il a pu analyser, a pour formule $C^4 H^7 O$.

Par la combinaison directe du biformène avec l'acide sulfurique qui peut en absorber jusqu'à deux cents fois son volume, on obtient un acide copulé et des sels correspondants analogues aux sulfovinates qui peuvent, étant décomposés dans des conditions convenables, donner un alcool différent du premier, dont la formule serait $C^4 H^{10} O^2$ et qui serait au biformène ce que l'alcool ordinaire, l'alcool de vin, est au bicarbure d'hydrogène $C^4 H^4$. On voit que le nouveau gaz lui-même, d'après sa composition, est au gaz des marais ce que l'hydrogène bicarboné $C^4 H^4$ est au méthylène.

La commission conclut à l'insertion des mémoires de M. Allemand dans le recueil des savants étrangers. M. Biot ajoute qu'il vient de remettre à cet habile chimiste une collection précieuse d'essences et de produits organiques recueillis tant à Java qu'à Borneo, et qu'il doit à la bienveillance de M. Wriese, professeur de botanique à Leyde. M. Allemand a déjà commencé l'étude chimique de ces produits; ce sera un travail long et dispendieux pour lequel M. Biot sollicite une avance d'argent sur les fonds dont l'Académie peut disposer.

Action de la strychnine sur la moelle épinière,

Par M. C. HARLEY.

L'auteur résume ainsi ses recherches expérimentales:

« Nous voyons d'abord que la strychnine, mise directement en contact avec la substance nerveuse, n'agit en aucune façon comme un poison. Nous remarquons ensuite qu'elle agit de la manière toxique la plus violente aussitôt qu'elle arrive dans la moelle épinière par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins. Dans ces deux cas, le procédé mécanique qui permet le contact est toujours le même; c'est par diosmose qu'il a lieu. Nous nous voyons donc forcés d'admettre que la strychnine agit chimiquement sur le sang, et qu'alors, ou bien elle prend elle-même les propriétés toxiques que nous lui connaissons, ou bien qu'elle en communique de semblables au sang. »

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Les journaux anglais annonçaient récemment la mort de l'amiral sir John Ross, excellent vieillard que nous avons été si heureux de rencontrer à Liverpool. Comme marin, comme géographe, comme explorateur des régions arctiques, il a bien mérité de son pays et du monde. Il était entré dans la marine royale en 1786, et a servi par conséquent soixante ans. Son *Traité de la navigation à la vapeur*, ses *Lettres aux jeunes officiers de la marine*, ses deux volumes intitulés : *Premier et second voyage de découvertes dans les régions arctiques*, avaient rendu son nom célèbre et populaire.

— L'apparition à la halle de Paris des blés si précoces de l'Algérie a vivement excité l'attention publique. Deux sacs de blé d'Alger, demi-dur, ont été reçus et considérés comme magnifiques par les nombreux curieux qui les ont visités. Un rapport de M. J. Engard, facteur à la Halle, constate que les plus beaux blés anglais, mis en regard des blés d'Alger, n'ont pas pu soutenir la comparaison. C'est donc désormais un fait acquis, que l'Algérie peut fournir d'excellents blés, quand les blés du nord et du midi de la France ne sont pas encore en épis, c'est-à-dire deux mois auparavant, et ce fait, tôt ou tard, aura les conséquences les plus heureuses; il aura pour premier effet de paralyser les hausses souvent désastreuses des fins de saisons. Les blés et les orges reçus à la Halle de Paris avaient été récoltés en Afrique le 15 mai.

— M. Landois recommande les bains suivants d'or, d'argent et de platine, comme ne donnant aucune émanation délétère et pouvant produire à froid sur les métaux, la dorure, l'argenture ou la platinure, avec une très-grande solidité. On prend un poids déterminé de cyanure d'or, d'argent ou de platine, et on le fait dissoudre dans une dissolution aqueuse saturée de sel marin. Quand la dissolution est complète, on opère un filtrage pour enlever les impuretés que le sel a pu introduire; la liqueur filtrée constitue le bain dont il s'agit. La précipitation du métal se fait à froid et très-rapidement.

— On parle beaucoup en ce moment d'un lait artificiel que

MM. Gaudin et Choumara préparent de la manière suivante : on place dans un autoclave ou marmite de Papin, une quantité déterminée, 3 kilogrammes d'os frais concassés, et 1 kilogramme au plus de viande ; on y ajoute cinq ou six fois autant d'eau : l'autoclave est hermétiquement fermé, un double fond l'entoure, et dans la cavité comprise entre le double fond on fait circuler un courant de vapeur qui chauffe le contenu de la marmite à 140°. Après quarante minutes de cette élévation de température on ouvre un robinet à orifice étroit, et duquel s'échappe brusquement un flot de vapeur dont l'arôme rappelle celui du bouillon ; quelques secondes après sort un jet de liquide blanc qui n'est autre que le lait artificiel ; l'autoclave, après la sortie de ce lait, ne contient que la viande, les os bouillis et un bouillon de qualité médiocre. L'apparence, la coloration, la consistance, l'odeur, la saveur du lait artificiel, l'ensemble, en un mot, de ses propriétés physiques le rapproche assez du lait naturel, mais il en diffère totalement au point de vue chimique et par conséquent alimentaire.

— MM. Réveil et Berjot ont bien voulu publier leur si excellent procédé de préparation et de conservation des plantes et des fleurs. On prend du grès en poudre, et on le passe à travers un premier tamis pour séparer la poudre la plus ténue, puis à travers un tamis à mailles moins serrées, pour avoir du sable en grains à peu près égaux. On porte ce sable à une température de 150°, en le mettant sur le feu dans une bassine dont le fond est arrondi, et en le remuant constamment ; puis on y ajoute, pour chaque 25 kilogrammes de sable, un mélange de 20 grammes d'acide stéarique et 20 grammes de blanc de baleine ; on brasse fortement le tout, on retire la bassine du feu ; quand la masse est refroidie de manière à pouvoir y mettre les mains, on la froisse, afin de graisser convenablement chaque grain de sable. On met alors une couche de ce sable dans une caisse dont le fond doit être à coulisse, de manière à pouvoir s'enlever avec facilité, et sur lequel est disposé un grillage en fer à larges mailles ; sur ce sable qui doit recouvrir le grillage complètement, on dispose les plantes en étalant les feuilles et moulant les fleurs avec soin dans du sable que l'on verse avec précaution, et jusqu'à ce que les plantes en soient entièrement couvertes ; il n'en faut pas mettre davantage. On recouvre la caisse avec un peu de papier, et on la porte dans une étuve ou dans un four chauffé à 40 ou 45°. La dessiccation s'opère rapidement, et, quand on la suppose termi-

née, on fait glisser doucement la fond de la caisse dans sa coulisse ; le sable tombe à travers le grillage, et les plantes seules restent dessus, dans la position où on les avait placées dans le sable; il suffit d'épousseter la feuille avec une brosse de blaireau, ou même de frapper de petits coups à la base de la tige pour faire tomber tout le sable qui pourrait les salir. Les fleurs blanches gardent leur aspect mat, les fleurs jaunes ou bleues leur nuance, les fleurs violettes et rouges se foncent un peu.

— Tandis qu'à Florence on élève la statue de Galilée, à Milan, celle de Cavalieri, Turin ne possède rien encore qui rappelle que le 25 juillet 1736, cette ville voyait naître Louis Lagrange, dont le nom honore non-seulement l'Italie, mais le monde entier; l'égal des plus grands géomètres qui depuis Archimède jusqu'à nos jours ont reculé les bornes du savoir humain; qui, à l'âge de vingt-trois ans, débutait dans la carrière scientifique par son admirable mémoire sur la théorie du son; qui, par un effort suprême d'intelligence, donna dans une seule formule toutes les lois des mouvements des corps, de la même manière que Newton réunit dans une même pensée toutes les lois qui régissent la matière; qui enfin pendant cinquante-sept ans ne cessa d'enrichir les mathématiques de nouvelles découvertes. Une Société s'est constituée à Turin, dans le but de rendre enfin hommage à la mémoire de ce grand homme; elle a ouvert une souscription par actions de cinq francs; dès que les fonds seront suffisants, elle choisira l'artiste, déterminera la forme du monument, en surveillera l'exécution, et se concertera pour son érection avec les autorités publiques.

— Nous avons déjà dit un mot en passant des essais faits les 9 et 10 juillet, dans les ateliers de M. Farcot, à Saint-Ouen, d'une machine à vapeur régénérée, système Siemens; nous y revenons aujourd'hui pour donner la moyenne des chiffres authentiques des expériences faites en présence de MM. Tresca, Reech, Servelle et plusieurs autres savants, ingénieurs et mécaniciens : *Force en chevaux déterminée au frein*, 4,80; *nombre d'heures de marche*, 6,07; *nombre de tours par minute*, 55,43; *charbon consommé*, 55 kilogrammes; *par heure*, 8,81; *par heure et par force de cheval*, 1,89; *eau consommée*, 305 kilogrammes, *par heure*, 49,95, *par heure et par force de cheval*, 10,60; *tension moyenne de la vapeur*, 6 atmosphères 22. Il est certain que dans la pratique des meilleures machines à vapeur de quatre à cinq chevaux employées jusqu'ici ne consomment pas moins de 3^k,25 de charbon,

de 32 litres d'eau par heure et par force de cheval ; c'est donc une économie de 1^k,25 en charbon, de 20 litres d'eau par heure et par force de cheval, que la machine de M. Siemens réalise déjà, avant d'avoir subi toutes les corrections et les améliorations qu'un long usage peut seul indiquer.

— Pour détruire les altises ou puces de terre, qui font tant de ravage dans les champs de rutabaga ou de navets, M. Carette fait promener par un homme, sur le champ infecté, une brouette légère, armée, en avant de la roue, d'une planche de 3 à 4 mètres de longueur, enduite de goudron, et maintenue ferme par les extrémités à l'aide de cordes qui la rattachent au bâtis de la brouette. Au fur et à mesure que la brouette s'avance, précédée de sa planche, qui effleure à peine le feuillage des plantes, l'insecte saute et s'attache au goudron, répandu épais sur la planche, de telle sorte qu'il ne peut s'en débarrasser et s'y noie. En répétant souvent cette opération par un temps couvert, jusqu'au moment où la plante a pris assez de développement, on détruit assez d'altises pour que la récolte se ressente peu de leur passage. Cette opération demande d'ailleurs peu de temps, un homme peut facilement parcourir près d'un hectare par heure.

— Le nombre des demandes de protections provisoires pour nouvelles découvertes en Angleterre s'est élevé à 2 958 ; le nombre des patentes complétées a atteint le chiffre de 2 044 ; celui des spécifications déposées 1 989 ; 914 protections provisoires n'ont pas été continuées et complétées. La recette en argent des droits de patente et de la vente des spécifications a été de près de 2 millions. La plus grande partie de cette somme a été employée à publier et à vulgariser les découvertes de toutes les nations. Chaque description forme une brochure à part qui coûte quelques sous ; chacun peut donc se procurer pour quelques francs les spécifications qui se rapportent à sa partie, et suivre ainsi les améliorations apportées chaque année, chaque mois, à sa profession. Que l'on compare maintenant l'utilité de cette vulgarisation populaire avec l'inutile et coûteuse publication qui se fait en France, et l'on sera profondément affligé. Chez nous, hélas ! le problème qu'on semble avoir voulu résoudre est celui-ci : rendre à peu près inaccessible l'étude des inventions modernes par le prix élevé des magnifiques volumes in-4° que l'on fait imprimer à si grands frais et si tard, non pas au profit de ceux qu'elles intéressent, mais au profit des rares lecteurs de nos bibliothèques publiques. (*L'Invention*, Gardisal.)

PHOTOGRAPHIE.

Sur le théorie du stéréoscope

Par M. SUTTON.

« *Steréoscope par réflexion.* — La figure 1 représente une coupe horizontale du stéréoscope par réflexion, inventé par M. Wheatstone. PN, QN sont les deux miroirs dressés verticalement, et formant entre eux un angle droit. La ligne NC divise en deux l'angle

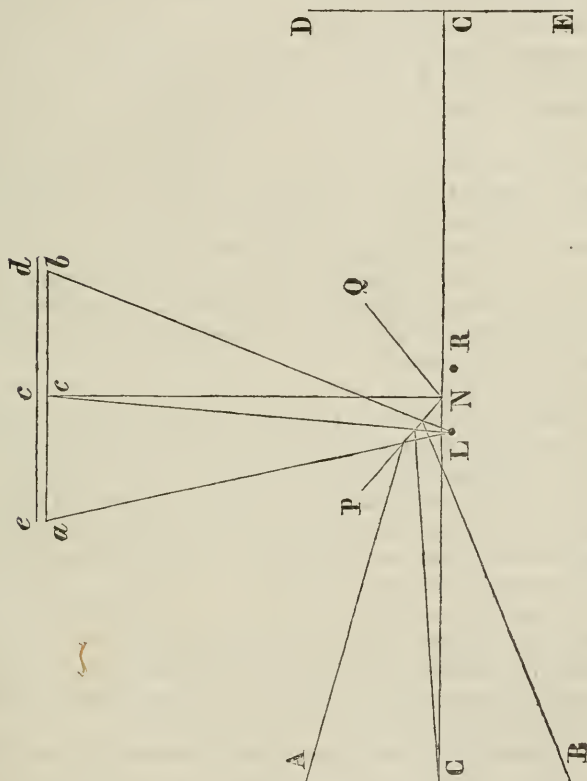


Fig. 1.

droit PNQ; la ligne CNe est perpendiculaire à NC; les trois distances, NC, NC, Nc sont égales entre elles; en vertu même de cette construction, *ab* sera à la fois et l'image virtuelle de AB,

réfléchi par le miroir PN, et l'image virtuelle de ED réfléchi par le miroir NQ. On place en ACB et ECD deux vues photographiques d'un objet, prises de deux stations à égale distance de l'objet; ACB de la station de gauche, DCE de la station de droite. Ces dessins sont installés comme dans la figure avec leurs points milieux CC (qui représentent le point particulier de l'objet vers lequel les axes optiques des deux objectifs étaient dirigés) sur la ligne EE. On suppose que ces deux images positives ont été imprimées de négatifs sur papier ayant leur dos ou envers en contact avec le papier positif, de sorte que l'objet, dans le dessin, est renversé, ou que ce qui était à droite se montre à gauche. A est la position de l'œil gauche, B la position de l'œil droit regardant les peintures dans les miroirs, N est le point milieu de la distance entre les deux yeux. Si le spectateur, fermant l'œil droit, regarde en face de lui avec l'œil gauche, le front appuyé contre la ligne de jonction ou l'arête commune aux deux miroirs, il voit en *abc* une image virtuelle du dessin ACB, c'est-à-dire que tout se passe pour lui comme si le dessin original était enlevé d'à côté de lui, renversé et placé en face avec son point milieu C en *c*, car les faisceaux lumineux, partis de A, B, C, sont réfléchis comme le montre la figure, et entrent dans l'œil comme s'ils venaient des points *abc*.

Pour mieux se rendre compte de cet effet, le lecteur peut faire l'expérience suivante avec la table sur laquelle il écrit et un miroir. Supposons que CC soit le bord de la table, et PN le miroir, faisant avec le bord un angle de 45 degrés; et que AB soit la page titre du *Cosmos*, placé comme dans la figure. Alors en fermant l'œil droit, en regardant devant lui, il verra l'image virtuelle de la page, en face de lui, avec l'impression renversée, de sorte que le mot COSMOS semblera écrit à l'envers.

Ceci étant bien compris, il est évident que si le spectateur ouvre l'œil droit et regarde avec cet œil le dessin de droite, en même temps qu'il regarde de l'œil gauche le dessin de gauche, il verra se dresser simultanément devant ses yeux deux images virtuelles, *abc*, *ecd* occupant exactement la même position.

Les images virtuelles ont leurs points milieux exactement superposés *c*, *c*; mais elles ne coïncident pas sous d'autres rapports, car les images ayant été prises de deux points de vue différents, elles donnent deux profils ou tracés différents de l'objet. Néanmoins, et malgré l'absence de cette coïncidence exacte ou absolue, l'âme n'a la conscience que d'une seule sensation ou

impression; et cette sensation n'est pas celle de deux images plates dont les traits différents empiètent l'un sur l'autre; mais celle d'un objet solide ou en relief dont le point milieu est situé en *c*.

Il me semble inutile d'essayer l'explication du mode suivant lequel l'âme reçoit la sensation d'un simple corps solide, au lieu de celle de deux images plates qui coïncident à très-peu près, mais non entièrement. Je laisse cette question à traiter aux physiologistes; elle ne concerne en aucune manière ni le photographe ni l'opticien. Je pense que cet effet dépend de l'action des nerfs, et que nous ne serons jamais plus savants à cet égard que nous ne le sommes aujourd'hui; cette explication d'ailleurs, si tant est qu'on la trouve, n'ajoutera rien aux considérations optiques qui nous occupent actuellement.

Il résulte de ce que nous avons déjà dit que dans le stéréoscope par réflexion la distance de l'image virtuelle à *N* est égale à la distance des deux dessins de ce même point *N*. Je vais montrer maintenant que la distance *Nc* doit être égale à la longueur focale de la lentille avec laquelle on a pris les images.

L'image virtuelle *acb* doit sous-tendre en *L* le même angle *aLb*, que sous-tendait l'objet vu de la station de gauche. Or, si nous plaçons notre œil dans la position qu'occupait le centre de la lentille, et que nous regardions sur le verre dépoli, l'image de l'objet sous-tendra le même angle que sous-tendait l'objet vu de la station. De sorte que si *Nc* est égal à la longueur focale de la lentille, l'angle *aLb* sera égal à celui que sous-tendait l'objet vu de la station de gauche, et il en résulte immédiatement que *Nc* doit être égal à la longueur focale de la lentille.

Je montrerai comment, en partant de ce résultat, on pourra déterminer la distance à établir entre les deux stations ou les deux points de vue.

On a coutume, quand il s'agit d'une vue simple, de lui faire sous-tendre un angle de 35 degrés; mais ce serait trop pour les images stéréoscopiques. La largeur des images qu'il s'agit de voir dans le stéréoscope par réflexion ne doit pas dépasser la moitié de la longueur focale de la lentille. Pour des images de 9 pouces sur 7 la lentille employée devra avoir environ 18 pouces de longueur focale.

Les miroirs du stéréoscope par réflexion peuvent n'avoir que 3 ou 4 pouces, dans leurs deux dimensions, et l'appareil tout entier ne coûte que quelques schellings. Tout photographe doit en posséder un.

Stéréoscope par réfraction. — Je passe maintenant au cas du sté-

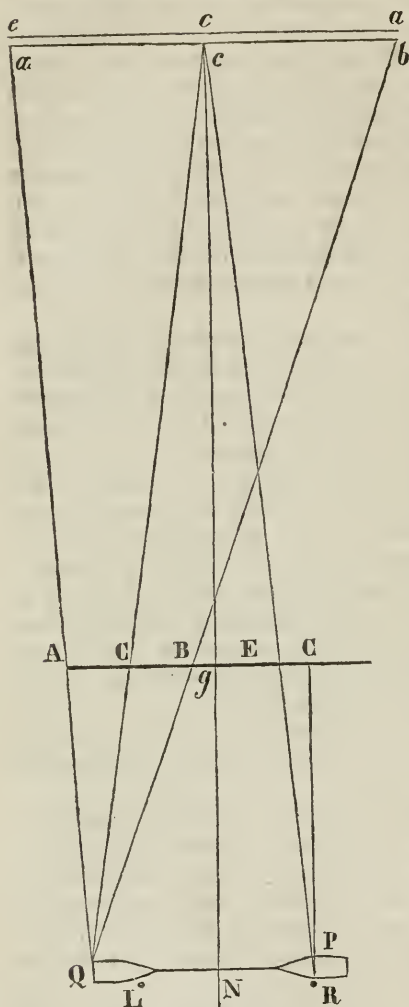


Fig. 2.

réoscope par réfraction sous la forme inventée par Sir David Brewster.

Dans la figure 2, ACB, BEC sont les deux photographies, imprimées à la manière ordinaire, et non renversées; P, Q, sont les deux demi-lentilles dont la longueur principale est un peu plus grande que Ng. Dans ce cas aussi le spectateur, en regardant au travers de la lentille gauche, avec l'œil gauche, le dessin de gauche, percevra une image virtuelle *ab* située beaucoup plus loin que le dessin; et non immédiatement derrière lui, mais un peu à droite, de sorte que son centre tombe encore sur la ligne Nc, comme dans le cas précédent. L'image virtuelle n'est pas seulement beaucoup plus loin, elle est aussi beaucoup plus grande que le dessin, de manière à sous-tendre le même angle pour l'œil; c'est-à-dire que l'image virtuelle, vue de L, sous-tend le même angle que AB.

Pour déterminer la distance de C à N, on emploie comme il suit une formule bien connue : Multipliez la distance Ng par la longueur focale principale

de la lentille, ou sa longueur focale pour les rayons parallèles; et divisez le produit par la différence de ces deux mêmes quantités; le quotient sera la distance Nc . Par exemple, si Ng est 6 pouces et la longueur focale principale 8 pouces, comme 6 multiplié par 8 donne 48, et que 48 divisé par la différence 2 donne 24, la distance NC sera de 24 pouces.

Il en est de même pour le dessin de droite : un faisceau venant de C , et tombant sur la lentille P est réfracté par elle, et entre dans l'œil en A comme s'il venait de c .

J'éprouve quelques difficultés à rendre cette discussion intelligible à la généralité des lecteurs qui n'ont pas étudié la matière des lentilles, parce qu'elle suppose des théories avec lesquelles ils ne sont pas familiarisés. Mais il leur suffira de savoir : premièrement, que, dans le stéréoscope lenticulaire, la distance Nc peut être obtenue par un calcul facile, en partant de deux données, l'une la distance Ng qui est la longueur du stéréoscope, l'autre la longueur focale des demi-lentilles pour les rayons parallèles : secondement, que dans les deux stéréoscopes, par réflexion et par réfraction, il existe une couple d'images virtuelles comme on le voit figures 1 et 2, qui se dressent devant les yeux du spectateur regardant dans l'instrument, et qui lui donnent la tision d'un objet solide placé au lieu occupé par les images.

L'image virtuelle doit sous-tendre en L le même angle que l'objet vu de la station correspondante; on doit, par conséquent, lorsqu'on prend la vue photographique, employer une lentille dont la longueur focale soit Ng . En d'autres termes, l'objectif avec lequel on prendra les dessins doit avoir la même longueur focale que le stéréoscope lenticulaire avec lequel on regardera les images. Cette conclusion est à la fois remarquable et élégante.

Nous arrivons maintenant au point le plus important de cet article, qui consiste dans l'application du principe que nous venons d'établir à la détermination de la distance entre les deux stations.

Soit O , fig. 3, l'objet à photographier, H , K , les positions des chambres obscures dont les axes optiques, dans les deux positions, sont dirigées vers O et sous-tendent l'angle HOK appelé angle de convergence. Soient en outre L , R les deux yeux, R le point milieu des images virtuelles des dessins vus dans le stéréoscope; les axes des deux yeux sont dirigés vers P et font un certain angle de convergence LPR . Or, j'affirme maintenant que l'angle HOK entre les axes des deux chambres doit être égal à l'angle LPR entre les deux yeux, lorsqu'ils regardent dans le stéréoscope les

deux images situées en AP, ou que le triangle HOK doit être semblable au triangle LPR. Ce principe me semble assez évident pour que je puisse me dispenser de le démontrer.

L'objet O et les chambres obscures HK forment un système ; les images virtuelles P ou modèles en petit, les yeux, ou les petites

chambres obscures car les yeux sont des chambres obscures) forment un autre système ; ces deux systèmes sont mathématiquement semblables sous tous les rapports, et l'un est l'amplification de l'autre. Que cette similitude de conditions doive exister, afin que le stéréoscope donne une représentation fidèle de l'objet qu'il doit faire voir, c'est une vérité qui n'a pas besoin, je crois, de démonstration.

Il est facile maintenant de déterminer par le calcul la distance HK : ce problème se réduit en effet à trouver le quatrième terme d'une proportion dont on connaît les trois autres.

Les quantités connues ou données sont : 1° LR, la distance des deux yeux ; 2° NO, la moyenne distance de l'objet, c'est-à-dire la distance mesurée de l'objet O au point milieu N de l'intervalle qui sépare les

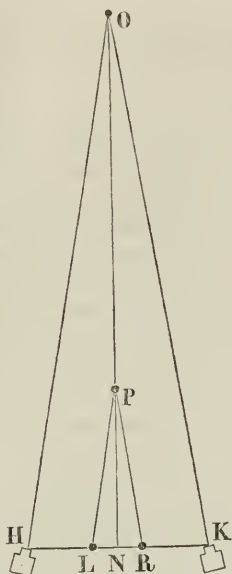


Fig. 3.

deux stations ; 3° la distance NP ; cette dernière longueur est déterminée, comme nous l'avons vu, dans le stéréoscope par réfraction, par la longueur de l'instrument, ou la distance focale des deux demi-lentilles, et le nombre qui exprime son rapport à LR doit être gravé sur l'instrument par l'opticien qui le construit. On trouve cette même longueur NP dans le stéréoscope par réflexion en mesurant la distance entre N et le dessin, ou, ce qui est la même chose, en mesurant la longueur focale de l'objectif avec lequel la vue est prise. De ces trois quantités connues on déduit HK par la proportion, PN est à ON comme LR est à HK ; c'est-à-dire que pour avoir HK, ou la distance cherchée des stations il faut multiplier ON par LR et diviser le produit par PN.

Nous avons déjà énoncé dans un précédent article les règles pratiques à suivre pour déterminer la distance HK entre les deux stations; elles sont actuellement démontrées, il me semble, d'une manière satisfaisante; et cette démonstration prouve que la pratique couronnée de succès de plusieurs photographes éminents n'a pas été fondée sur une exagération, mais bien sur une théorie correcte.

Un mot sur les effets qui résultent de l'écart des règles exactes : si, au lieu de placer dans le stéréoscope une couple de vues prises de deux stations différentes, nous y plaçons deux épreuves obtenues d'un même négatif (ou ce qui revient au même dans la pratique, si nous prenons les deux stations aussi près l'une de l'autre que les deux yeux, tandis qu'elles doivent être beaucoup plus séparées), nous obtiendrons une coïncidence absolue sur tous les points des deux images virtuelles, et l'effet de cette coïncidence sera une peinture plate vue à la fois par les deux yeux. A mesure que nous augmentons la distance entre les deux stations, nous gagnons en effet stéréoscopique; et lorsque nous sommes arrivés à la véritable distance théorique, nous obtenons un effet de relief tout à fait vrai. Si nous dépassons de beaucoup la distance théorique, il en résulte une exagération de relief absurde, avec véritable déformation. En règle générale, il vaut mieux rester en deçà de la distance théorique entre les deux stations, que d'aller au delà; car l'imagination aidée du jugement supplée plus facilement au défaut de relief, qu'elle ne se reconcilie avec l'excès de relief. Si nous regardons une simple photographie avec une loupe très-grossissante, nous parvenons sans peine à la voir en relief ou stéréoscopiquement. Les lignes de perspective jointes aux alternatives de lumière et d'ombre facilitent l'illusion. »

— La Compagnie du Palais de cristal de Sydenham, à la suite de son exposition actuelle de peintures, a résolu de faire une exposition de photographies; elle invite les photographes français à lui adresser leurs produits; elle payera tous les frais d'emballage, et se contentera de prélever 10 pour 100 sur le produit des ventes. Les photographies devront être sous verre. L'agent de la Compagnie à Paris est M. H. Berthoud, 15, rue des Maçons-Sorbonne; il se chargera des expéditions.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 14 septembre 1856.

La séance est présidée par M. Despretz. M. Grove, célèbre physicien anglais, et M. Purkinje, de Prague, que la découverte de la vésicule séminale et ses recherches sur la physiologie de la vision ont fait connaître dans le monde entier, assistent à la séance.

— M. Pierre Béron, philosophe Moldave, présente un Mémoire intitulé : *Du magnétisme terrestre produit des anisothermies résultant de la rotation de la terre et de son évolution autour du soleil*. Nous en publierons l'analyse plus tard.

— M. Guillon, le si habile lithotriteur, qui est parvenu à broyer en une seule séance des calculs énormes, annonce qu'il est sur le point d'opérer un malade affligé d'un calcul à la fois très-gros et très-dur, placé par conséquent dans les meilleures conditions pour faire ressortir les avantages de sa méthode ; il prie instamment l'Académie d'engager les commissaires nommés par elle à assister à l'opération. MM. Cloquet et Jobert seront priés de se rendre au désir de M. Guillon.

— M. Marshall-Hall continue sa théorie de l'asphyxie.

— M. Puech, chirurgien en chef à l'hôpital militaire de Lyon, adresse une note sur les rapports existants entre les lésions des capsules surrénales et l'affection connue sous le nom de peau bronzée. Tous les cas de peau bronzée ne sont pas nécessairement accompagnés de lésion des capsules, et réciproquement. La peau bronzée peut n'être que le résultat de l'altération du pigmentum, souvent cependant elle se lie à la lésion des capsules.

— M. le docteur Apostolides adresse deux Mémoires sur des opérations pratiquées dans les voies aériennes, l'œsophage, la trachée-artère, dans le but de les débarrasser des corps étrangers.

— M. Bobierre de Nantes se présente comme candidat à la place de correspondant vacante dans la section d'économie rurale.

— M. Andrivaux-Gonjon, soumet au jugement de l'Académie le dessin d'une nouvelle carte de la Palestine ancienne et moderne, et demande qu'il soit examiné par une commission.

— M. Émile Kopp adresse une note sur l'acide phosphorique vitreux, son mode de production économique, et son application soit à la préparation du phosphore, soit à la fabrication du borax

employé aujourd'hui avec beaucoup d'avantage pour la soudure de l'acier au fer ou à la fonte.

— M. Gaultier de Claubry adresse une lettre relative aux tremblements de terre de l'Algérie. Il signale principalement ce fait que dans toute la plaine au-dessous du Djebel-Halia il s'est formé dans le sol, peu avant la commotion, de larges fissures donnant issue à de grandes quantités d'eau mêlée de sables siliceux, et projetée à la hauteur de plusieurs mètres; les fissures se sont refermées plus tard, mais leur emplacement est rendu très-visible par de longues bandes d'herbe d'une végétation très-active.

— M. le président actuel de l'Institut rappelle que la réunion trimestrielle aura lieu au commencement d'octobre, et prie l'Académie des sciences d'inviter un de ses membres à préparer une lecture pour cette séance.

— M. Claude Bernard lit la seconde partie de son Mémoire sur la topographie de la chaleur animale; il s'agit cette fois du passage du sang à travers les poumons. L'opinion commune des anciens physiologistes était que le sang venait se rafraîchir dans le poumon au contact de l'air. Depuis que Lavoisier a formulé sa théorie de la respiration et de la chaleur animale, le poumon, transformé en un centre de combustion, devait par là même devenir pour le sang un centre de réchauffement. On a essayé plus d'une fois de comparer la température du sang dans le ventricule droit, au moment où il sort du cœur pour se répandre dans le poumon, à la température de ce même sang revenu dans le ventricule gauche pour repasser dans le cœur et aller circuler dans les veines. Les résultats des expériences tentées dans cette direction sont loin d'être conformes; suivant les uns le sang est plus chaud dans le ventricule gauche, suivant les autres, c'est le contraire. M. Bernard montre sans peine comment les contradictions ont pu naître d'expériences faites dans de mauvaises conditions. Il a repris cet examen en ayant soin d'opérer sur des animaux vivants, qu'il blessait le moins possible, en se servant de thermomètres très-déliés et très-sensibles. Ses premières expériences ont été faites sur des moutons; elles ont été souvent répétées et ont toutes donné ce résultat que le sang dans le cœur droit est plus chaud que dans le cœur gauche; sa température, d'abord de $38^{\circ},8$ en moyenne, n'est plus ensuite que $38^{\circ},6$; la différence est petite, 2 dixièmes, mais elle est toujours dans le même sens. M. Bernard a expérimenté en second lieu sur des chiens, et il a prié

M. Walferdin, le Thermographe par excellence, de prendre de son côté les températures avec son thermomètre à déversement. Le résultat est encore le même, le sang dans le ventricule droit est plus chaud que dans le ventricule gauche. On est donc en droit d'affirmer : 1° que la circulation du sang à travers l'appareil pulmonaire est une cause de refroidissement ; 2° que le poumon ne peut plus être considéré comme un foyer de chaleur ; 3° que la transformation du sang veineux en sang artériel coïncide non pas avec une période d'accroissement, mais avec une période d'abaissement de température.

— S. A. le prince Charles Bonaparte lit une note sur la classification des échassiers.

— M. Bernard, au nom de M. le docteur Castorani, présente un Mémoire sur la photophobie dont les conclusions sont : 1° le siège de la photophobie réside dans les nerfs ciliaires du trijumeau, qui donne la sensibilité à la cornée et à l'iris ; 2° la photophobie est d'autant plus intense que les filets ciliaires sont plus à découvert ; 3° la rétinite dont M. Castorani admet la possibilité, n'a jamais été observée ; 4° le nerf optique est un nerf permanent de sensibilité spéciale, il ne peut pas recevoir la douleur ; 5° la photophobie n'étant qu'un symptôme des affections de la cornée et de l'iris, c'est vers ces maladies qu'il faut diriger le traitement.

— M. Bernard encore, au nom de M. Poinsoy, communique une note sur la découverte qu'il a faite d'un second conduit pancréatique chez le bœuf, conduit qui permet au fluide pancréatique de se déverser non-seulement dans l'intestin, mais encore dans le canal cholédoque, et cela d'autant plus sûrement que le canal de Wirsung aura été lié avec plus de soin. M. Poinsoy trouve dans ce fait la meilleure réponse à faire au Mémoire par lequel M. Colin prétendait montrer que le suc pancréatique était inutile pour l'émulsion de la graisse. « On a dit que c'était la bile qui émulsionnait les graisses, mais l'a-t-on isolé du fluide pancréatique, qui lui, l'émulsionne, à n'en pas douter ; et était-on suffisamment prévenu de ce fait que non-seulement le fluide pancréatique coule avec la bile, comme cela a lieu chez les lapins, le chat, mais plus particulièrement encore chez le mouton, la chèvre, le bœuf, puisque chez ce dernier il y a un second canal s'ouvrant juste au point où la bile qui s'écoule par le canal hépatique passe dans le canal cystique, pour aller s'accumuler dans la vésicule biliaire.

— M. Babinet, au nom de MM. Lazé et Tavernier, présente, comme amélioration importante aux arts insalubres, et méritant

d'être admis au concours des prix Monthyon, un Mémoire sur le *blanc français*, substitué à la *céruse* dans la peinture à l'huile et dans toutes les industries qui font usage du *blanc de plomb*. Ce Mémoire a pour but de faire ressortir les dangers des préparations saturnines et l'innocuité du blanc français, soit dans la peinture à l'huile, soit dans la fabrication des cartes dites porcelaine.

Ces fabricants étendent leur sollicitude pour les ouvriers jusque dans la confection des papiers de couleur, en remplaçant le blanc de plomb, les oxydes de ce métal, le sulfure de mercure (vermillon), les sels de cuivre, ceux d'arsenic (vert de Schéele, de Schwinfurth, etc.), par des couleurs analogues complètement inoffensives, en parfait rapport avec les ordonnances du préfet de police, en date des 3 octobre et 28 novembre 1855, qui interdisent l'emploi des papiers colorés vénéneux pour enveloppes de substances alimentaires de toute nature.

Leur blanc français, dont la base est le carbonate de chaux, est très-blanc, il est solide, il résiste parfaitement aux lavages à l'eau seconde; la finesse de son grain permet de l'employer aux travaux les plus soignés, il n'est pas attaqué par l'acide sulfhydrique et ses composés alcalins, il ne peut incommoder en aucune façon les ouvriers qui l'emploient non plus que les personnes qui habitent un appartement nouvellement peint. C'est là son plus beau titre, aux yeux des inventeurs, à la généralisation de son emploi et à la bienveillance des membres de l'Académie.

Comme extension, MM. Lazé et Tavernier font avec le blanc français des cartes porcelaines dont la fabrication avec le blanc de plomb est si pernicieuse pour les ouvriers, et l'usage si dangereux pour les enfants.

Les papiers de couleurs prohibées ont été remplacés aussi par des papiers semblables dont la beauté ne le cède en rien à ceux-ci, et qui présentent toute garantie contre l'empoisonnement.

Enfin, en vue de diminuer le tribut payé à l'étranger, par l'emploi de l'étain, ces industriels ont trouvé le moyen d'étamer le papier, d'économiser ainsi aux commerçants qui consomment beaucoup de ce métal en feuilles, une partie de leur dépense, soit dans la matière, soit dans les enveloppes.

Séance du 22 septembre.

Elle était très-peu nombreuse; c'est à peine si on comptait quinze membres présents; elle n'a offert presque aucun intérêt.

L'Académie est autorisée à accepter le legs de M. le baron Barbier,

pour fondation d'un prix de 3 000 francs, qui sera décerné à l'auteur d'une découverte importante relative à la thérapeutique, la matière médicale et la botanique médicale.

— Le R. P. Secchi donne l'analyse des observations intéressantes faites par lui avec la lunette équatoriale de Merz, de huit pouces d'ouverture ; distances des étoiles doubles, résolution des nébuleuses, rotation des satellites de Jupiter, physionomie de la lune, etc., etc. Nous ferons connaître en détail cet important travail. Les photographies de la lune envoyées par le R. P. Secchi nous ont paru bien inférieures à celles de MM. Boud, Whipple, Hartnupp, etc.

— M. Charles Sainte-Claire Deville donne dans une nouvelle lettre des détails sur le volcan de Stromboli, son état actuel, ses trois bouches, leur indépendance et leur périodicité.

— M. de Tchihatcheff adresse le second volume de ses recherches sur l'Asie Mineure, sa climatologie et sa zoologie ; il fait valoir dans une lettre l'importance de son œuvre, et les droits qu'il croit avoir à la reconnaissance des savants.

— M. Béron adresse une nouvelle note sur les courants électriques, leur nature, leur polarisation, leurs effets.

— M. Jobard fait remarquer que l'emploi du goudron pour tuer les insectes a eu souvent pour effet de détruire les arbres.

— Un médecin de Chatellerault croit avoir découvert les véritables causes de la phthisie pulmonaire, et les moyens de la guérir aussi souvent qu'on guérit la pneumonie.

— M. Flourens dépose sur le bureau, avec de grands éloges, l'ouvrage de M. Purkinje, sur la physiologie de la vision.

— M. Georges Ville adresse un mémoire relatif à l'absorption de l'azote de l'atmosphère par le blé.

— M. Milne-Edwards communique des observations tendantes à prouver que les vers à soie et les abeilles peuvent engendrer sans fécondations.

— M. Babinet lit un rapport qui conclut à l'approbation par l'Académie, de la carte de la Palestine, par M. Andrivaux.

— M. le docteur Remack, de Berlin, annonce qu'il guérit à coup sûr un grand nombre d'infirmités graves par l'emploi des courants électriques d'induction et continus.

— M. Elie de Beaumont annonce l'apparition du premier volume des suppléments aux comptes rendus ou volumes de prix, renfermant les mémoires couronnés de MM. Hanseen, Claude Bernard, etc.

SUR LA TRUFFE

le chêne truffier et la mouche truffigène.

Par M. RAVEL, négociant en truffes noires, à Montagnac, près Riez
(Basses-Alpes).

Dans une note présentée à l'Académie des sciences le 18 janvier 1847, M. B. Robert avait donné quelques détails intéressants sur le rapport intime qui existe entre certains arbres, certaines espèces de chênes surtout, et les truffes qu'on rencontre sous leur ombrage. Il avait très-nettement établi que les truffes naissent au contact des racines chevelues de ces arbres, aux extrémités des filaments capillaires imperceptibles de ces racines. Allant plus loin, M. Robert avait soulevé, sans la résoudre, cette question fondamentale : « Ne peut-on pas admettre que les truffes sont des sortes de noix de galle souterraines, qu'elles doivent leur origine à une circonstance analogue à celle qui fait naître les noix de galle sur les jeunes branches des chênes, à la piqure d'un insecte ? »

Dans une lettre écrite au commencement de cette année à M. Barral, rédacteur en chef du *Journal d'agriculture pratique*, M. le comte de Gasparin affirme avoir vérifié l'exactitude d'une assertion émise par M. Rousseau, de Carpentras; à savoir, que pour faire apparaître des truffes dans une localité où il n'en exista jamais, il suffit de faire des plantations de certaines espèces de chênes appelées par lui chênes truffiers.

On sait enfin depuis longtemps qu'une espèce particulière de mouche ou tipule, voltige sans cesse sur les truffières, pénètre pour y déposer ses œufs dans le sol où la truffe doit naître et se développer; que la truffe mûre, abandonnée à elle-même, se décompose, envahie qu'elle est par les larves de la mouche, qu'elle est bientôt dévorée par les vers qui sortent des larves, que ces vers donnent plus tard naissance à une nouvelle génération de mouches, etc.

M. Ravel, de Montagnac (Basses-Alpes), commune où la production de la truffe va prenant sans cesse des développements de plus en plus considérables, membre d'une famille qui fait depuis plus de cent ans le commerce des truffes, qui a puissamment contribué lui-même aux progrès de cette branche importante de notre industrie agricole, croit, après trente années d'observations incessantes, avoir résolu complètement le problème difficile de la

génération des truffes, de leur véritable nature, de leur mode de propagation naturelle et industrielle. Il n'a eu connaissance de la note de M. Robert, de la lettre [de M. de Gasparin, qu'à son arrivée à Paris, en juillet dernier; s'il se rencontre avec l'habile naturaliste, avec le praticien exercé, avec le savant agronome, c'est donc tout à fait fortuitement et sans le savoir. Cette coïncidence, au reste, loin de le décourager, lui donne une confiance nouvelle dans le résultat de ses recherches, d'autant plus que ceux qui l'ont précédé n'ont fait qu'entrevoir chacun une portion de la vérité qu'il apporte, lui, tout entière, et qu'il appuyera de preuves aussi nombreuses qu'irrésistibles. Les conclusions auxquelles il est arrivé et qui résultent du mémoire que nous allons analyser, peuvent être formulées comme il suit :

1° La truffe, alors même qu'on puisse ou qu'on doive la considérer comme un champignon, n'est pas un produit d'origine purement végétale; elle naît de la piqûre faite par une mouche aux filaments très-déliés des racines chevelues de certaines espèces d'arbres, et en particulier du chêne blanc à glands sessiles ou sans pédoncules. Sous ce rapport, son origine est animale, et elle doit être assimilée aux noix de galle dont elle serait comme une variété souterraine.

2° Il existe des espèces de chênes qu'on peut et qu'on doit appeler à juste titre chênes truffiers.

3° Il existe une sorte de mouche ou tipule qu'on doit appeler truffigène, comme il existe une sorte de mouche appelée galligène ou galle-insecte.

4° Ce n'est pas dans la truffe déjà née, mais sur la racine d'où la truffe doit naître que la mouche truffigène dépose ses œufs, de telle sorte que les œufs préexistent dans la truffe, se transforment dans son sein en larves et en vers qui vivront plus tard de sa substance, si on l'abandonne à elle-même, et produiront une nouvelle génération de mouches.

5° Chaque espèce de truffe, la truffe noire d'hiver, la plus estimée de toutes; la truffe musquée, aussi d'hiver; enfin la truffe blanche, de printemps et d'été, a son chêne truffier ou sa mouche truffigène propres.

6° On peut déterminer à volonté la production des truffes et de telle espèce de truffe donnée dans des terrains appropriés, qui ont pour caractère essentiel d'être à la fois calcaires sous certaines conditions et meubles, par le semis ou plantation des chênes

truffiers, et par l'importation de la mouche truffigène propres à l'espèce de truffes dont il s'agit.

*De la truffe, de son origine, de ses variétés, de sa valeur
comme aliment.*

M. Ravel n'a pas la prétention de nier que la truffe soit un végétal ou un véritable champignon hypogé, comme MM. Tulasne l'ont démontré, ayant son organisation propre; mais il affirme qu'elle ne s'engendre jamais par elle-même, par la simple diffusion de spores arrivés à l'état de maturité et féconds, qu'elle naît essentiellement comme la noix de galle, d'un accident survenu à la végétation des racines de certains arbres, ou de la piqûre faite par une certaine mouche aux racines de ces arbres; de telle sorte que sans mouche et sans piqûre des racines l'existence de la truffe serait complètement impossible, aussi impossible que l'existence de la noix de galle. La truffe donc, comme la noix de galle, serait, si l'on peut s'exprimer ainsi, l'ouvrage d'un insecte auquel la nature a appris à préparer pour sa couvée, et l'abri qui doit la protéger, et l'aliment qui doit la nourrir. Voici, suivant M. Ravel, comment la truffe naît. Les mouches que l'on voit voltigeant sans cesse, même en hiver, sur les truffières, pénètrent dans le sol, atteignent les racines chevelues et les piquent à leurs extrémités pour y déposer leurs œufs; la piqûre détermine l'issue d'une goutte de liquide laiteux qui est le premier élément de la truffe, son embryon; le filament radiculaire périt presque aussitôt, et la goutte reste isolée; de blanche qu'elle était, elle devient bientôt grise, puis brune et enfin noire; elle s'accroît en même temps aux dépens sans doute des sucres riches en azote et en carbone, qu'elle rencontre dans la terre et qui sont plus abondants au voisinage des racines de l'arbre. Si au premier instant de la formation plusieurs gouttes laiteuses ou embryons de truffes se trouvent en contact, ils s'unissent et se soudent en quelque sorte pour donner naissance à une truffe composée de forme mamelonnée et bizarre, comme on en rencontre si souvent. Nous laissons à M. Ravel la responsabilité de sa théorie, nous contentant de nous faire son écho. Elle ne fait pas pour lui l'ombre d'un doute; il ajoute cependant : « Si les choses se passent autrement que je viens de le décrire, si au lieu de naître comme la galle, de la piqûre d'un insecte, la truffe naissait comme le champignon de spores ou sporules, le rôle de la mouche truffigène n'en serait pas moins nécessaire; elle aurait pour mission soit d'amener les spores au contact des racines sur

lesquelles ils puissent germer, semblable alors aux insectes qui transportent le pollen des fleurs sur leurs pattes, leurs ailes ou leur abdomen, soit tout au moins d'ouvrir le sein de la terre pour que les spores puissent y pénétrer. » Dans tous les cas, M. Ravel admet comme un fait incontestable, arrivé pour lui presque à l'état de démonstration complète, que l'intervention de la mouche appelée par lui truffigène est un élément essentiel de la génération des truffes ; et il se fait fort de prouver par des expériences positives, qu'un sol rendu inaccessible à la mouche truffigène ne fera jamais naître de truffes. C'est même pour cette raison que les truffes ne sont abondantes, comme nous le dirons tout à l'heure, que lorsque la terre a été rendue suffisamment meuble par des pluies tombées en temps utiles, qu'elles sont excessivement rares dans les années sèches, où le sol devient en quelque sorte imperméable ; qu'elles cessent d'apparaître ou de se former lorsqu'on répand à la surface de la terre ou qu'on enfouit dans son sein du fumier, qui a pour premier effet de chasser ou d'éloigner la mouche truffigène.

Il résulte de cette genèse, que nous ne prétendons pas juger, et qui est dans tous les cas très-ingénieuse, que, dès le premier instant de sa formation, la truffe contient les œufs d'une certaine espèce de mouche, que le développement de ces œufs marche parallèlement avec le développement de la truffe, que celle-ci par conséquent est en réalité une sorte d'être composé, végétal à la fois et animal, ce qui s'accorde au reste parfaitement avec son extrême richesse en azote. Les œufs éclosent lorsque la truffe, parvenue à l'état de maturité, peut servir de nourriture aux vers qui en naissent ; ces vers plus tard se transforment en chrysalides qui deviendront mouches à leur tour.

Il existe un grand nombre d'espèces ou de variétés de truffes, on les trouvera décrites, soit dans le *Dictionnaire des sciences naturelles* de Levrault, soit dans les ouvrages spéciaux ; nous nous contenterons de signaler les espèces principales, celles qu'on trouve plus communément dans le commerce.

Au premier rang se place la truffe comestible proprement dite, la truffe noire, hérissée de petites éminences arrondies, quelquefois pyramidales et à quatre faces, si recherchée par son odeur pénétrante et parfumée, par sa saveur agréable qui en fait les délices des gourmets. C'est le plus estimé des assaisonnements, et Brillat-Savarin l'appelait le diamant de la cuisine, aussi a-t-elle été célèbre dans tous les temps et dans tous les lieux. Elle appa-

rait dans le sol au mois de juillet, elle est alors petite et blanche intérieurement; elle est grise en octobre, marbrée en novembre; et noire à la fin de décembre, en janvier, février et mars, c'est le moment où elle a le plus de parfum.

La truffe dite de Bourgogne ressemble assez à la truffe comestible; elle en diffère par une odeur d'ail assez prononcée, et les marbrures blanches de sa chair, qui se dessinent très-nettement sur un fond noir; elle apparaît aux mêmes époques, mais le moindre froid la fait périr en la dépouillant de son enveloppe grenue. Il est enfin une troisième truffe noire et d'hiver, connue sous le nom de truffe musquée, qui, à l'intérieur et à l'extérieur ressemble à la truffe de Bourgogne, et périt comme elle dénudée, dès que la température descend au-dessous de zéro.

Une autre espèce, très-distincte des premières, est la truffe blanche ou d'été; elle apparaît en automne, reste blanche tout l'hiver jusqu'en mai, et devient grise en juin et juillet, époque de sa maturité; on la vend coupée en tranches et séchée au soleil.

La truffe grise, dite de Piémont, a sa surface entièrement lisse; elle est arrondie irrégulièrement, rousse ou jaunâtre à l'extérieur et à l'intérieur, homogène, compacte, sans marbrures; elle exhale une odeur d'ail assez pénétrante; sa chair est fine, délicate et très-recherchée; elle est en pleine maturité à la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver; on la trouve assez souvent mêlée aux truffes noires des Basses-Alpes, de la Haute-Provence. Ces trois espèces de truffes naissent principalement sous les chênes, on en trouve quelquefois sous d'autres arbres ou arbustes, le châtaignier, le charme, le cormier, le noisetier, le cade ou espèce de genévrier, etc., etc.; mais c'est sous le chêne seulement qu'elles acquièrent tout leur parfum et leur saveur, ailleurs elles sont comme abâtardies et dégénérées.

La truffe est un aliment très-riche en principes nutritifs, trop riche même peut-être, si on la mangeait seule et avec excès, ce qui la rendrait échauffante et d'une digestion difficile. Hachée et mêlée à des aliments de nature végétale ou de pouvoir nutritif faible, elle constitue une excellente nourriture: un de nos amis, d'un âge assez avancé, dont l'estomac très-fatigué digérait avec peine, s'est mis pendant six mois à ce régime, sans manger même une seule fois de la viande, et il s'en est parfaitement trouvé. Il est à désirer par conséquent que ce tubercule entre de plus en plus dans l'alimentation usuelle, ce qui ne pourra avoir lieu qu'autant

qu'on sera parvenu à le faire naître partout et en abondance, par les moyens que nous indiquerons tout à l'heure.

La meilleure manière actuellement connue de conserver et d'expédier les truffes, est de les préparer par la méthode d'Appert, dans des bouteilles à gros goulot, hermétiquement fermées, et de les faire entrer dans les conserves alimentaires préparées suivant la même méthode. Sous ces deux formes, elles sont devenues l'objet d'une industrie et d'un commerce considérables ; l'on n'a plus à craindre de les voir s'échauffer ou se décomposer en une espèce de gelée ou bouillie qui n'est en réalité que la masse de vers déposés en germe par la mouche truffière.

Nous dirons un mot seulement des procédés d'extraction des truffes. Ils sont au nombre de trois, la pioche seule, la pioche guidée par l'instinct du chien dressé, le groin du cochon ou porc truffier. Dans le premier cas, l'ouvrier, qui, à l'aspect des lieux ou à la présence des mouches, a soupçonné ou reconnu l'existence des truffes dans le sol d'un chêne, l'attaque de tous les côtés avec la pioche jusqu'à une certaine profondeur ; c'est évidemment un procédé barbare, car la pioche coupe en même temps les racines traçantes de l'arbre d'où doivent sortir et les racines chevelues et les truffes, dans la théorie de M. Ravel : le sol ainsi labouré devient stérile ou ne se repopule de truffes qu'après trois ou quatre ans, tandis que plus respecté il en aurait donné tous les ans.

Dans le second cas, l'ouvrier se fait accompagner d'un chien dressé ; il reconnaît la présence du tubercule à la manière dont le chien flaire la terre, et l'enlève d'un coup de pioche habilement donné ; c'est moins barbare, mais on coupe encore des racines et l'on nuit à la future récolte.

La troisième méthode est incomparablement la meilleure, on abandonne la recherche des truffes à l'instinct d'un cochon d'une espèce particulière, et susceptible d'une éducation spéciale ; on le conduit sur les terrains truffiers, il flaire, sent la truffe, creuse la terre avec son groin, la fait apparaître et l'amène à la surface ; il regarde alors son maître, quand il est parfaitement dressé ; celui-ci prend la truffe et donne en échange un gland au cochon qui s'en contente et se remet à fouiller. Le groin du cochon attaque à peine les racines chevelues qui repousseront facilement, il laisse intactes les racines traçantes ; il donne en même temps à la terre une sorte de labour très-favorable au développement des truffes nouvelles. Par les temps secs et frais, par un vent favorable, le

cochon sent la truffe à 40 ou 50 mètres de distance, et à un mètre de profondeur sous la terre même recouverte de neige.

De la mouche truffigène.

Nous ne ferons qu'esquisser aujourd'hui cette partie de notre sujet, parce que nous manquons des renseignements nécessaires, et que ce n'est que par une étude spéciale, par des expériences directes et plusieurs éducations, que l'on pourra arriver à déterminer complètement le genre et l'espèce de ces mouches, leurs mœurs, les moyens de les élever et de les propager. C'est à peine si les auteurs qui ont traité de la truffe en ont dit quelques mots; ils la désignent sous le nom trop vague de tipule; elle ne devait exciter d'ailleurs que fort peu d'intérêt tant qu'on n'avait pas soupçonné le rôle important qu'elle joue dans la production du précieux tubercule, tant qu'on ne la considérait que comme une sorte de mouche à viande, qui n'apparaissait sur les truffières que pour déposer ses œufs sur les tubercules déjà formés.

Nous nous contenterons donc de dire qu'il y a autant de variétés de mouches truffigènes qu'il y a de variétés de truffes, que la mouche de la truffe noire diffère réellement de la mouche de la truffe blanche; la différence est assez sensible pour être appréciée même par un œil assez peu exercé, surtout si on compare les larves ou les chrysalides, qui diffèrent les unes des autres, par leur forme plus ou moins allongée, leur volume, leur couleur, beaucoup plus que ne le font les insectes ailés ou parfaits. C'est à l'état de chrysalides que l'on pourra expédier les mouches truffigènes pour les propager et les faire servir à la production des truffes : les chrysalides se conservent parfaitement et très-long-temps dans du sable très-sec. On les déposera sur les racines chevelues des chênes, avec certaines précautions et en quantité suffisante pour assurer le développement de quelques-unes au moins.

Les mouches truffigènes voltigent sans cesse sur les truffières à la hauteur de 30 ou 40 centimètres; bien différentes des mouches ordinaires, elles ne craignent pas le froid, et résistent à des températures même très-basses, en se cachant à la surface du sol ou en s'y enfonçant à une certaine profondeur; quand le soleil luit ou que la température est plus douce, elles sortent pour s'accoupler, et rentrent en terre pour déposer leurs œufs, non sur la truffe déjà formée, comme on l'a cru jusqu'ici, mais comme le veut M. Ravel, sur les petits filaments des racines, en faisant naî-

tre la truffe. Quand l'hiver est assez rigoureux pour congeler le sol et faire périr les truffes moins profondes, les mouches périssent aussi ; mais il s'en engendrera de nouvelles dans les tubercules profondément enfouis ; celles-ci continueront la race et la production des truffes. Ce n'est au reste que par un temps très-sec, et lorsque le sol n'est pas couvert de neige, que le froid peut faire périr les truffes et les mouches ; les unes et les autres vivent très-bien sous un manteau de neige, et c'est même dans ces circonstances que l'on peut compter sur une abondante récolte.

Du chêne truffier, des terrains propres à sa végétation, de sa propagation par semis de glands, de sa culture.

Tous les chênes ne sont pas producteurs de truffes ou truffiers, c'est un fait incontestable ; le chêne truffier se distingue des autres par ses glands sessiles ou sans pédoncules, c'est-à-dire que jamais on ne rencontrera de truffes sous un chêne à glands pédonculés. Les meilleurs chênes truffiers appartiennent en général à la classe des chênes blancs, et chaque variété produit une espèce particulière de truffes. Ainsi à Montagnac, et en général dans les Basses-Alpes, l'on trouve quatre variétés de chênes blancs, dont une seule, le chêne pubescent (*quercus pubescens*), produit la truffe noire ou parfumée ; la seconde donne la truffe musquée ou de Bourgogne ; la troisième, la truffe d'été ou blanche ; la quatrième ne donne pas de truffes. Toutes quatre, cependant, vivent sur le même sol ; toutes quatre donnent des glands et des noix de galle.

Il est assez difficile de les reconnaître à première vue tant elles se ressemblent par la disposition générale et le feuillage ; rien n'est plus facile au contraire que de distinguer un chêne truffier d'un chêne non truffier par l'aspect du sol que couvre son ombrage. Le sol du chêne truffier est entièrement stérile et dénudé, rien n'y croît, on ne peut même rien y faire croître à l'aide de la culture. On a beau semer du blé, du seigle, de l'avoine, sur un terrain couvert de chênes truffiers, alors même qu'ils seraient espacés de 30 à 50 mètres les uns des autres ; ces plantes n'arriveront jamais à maturité sur l'emplacement des truffières.

M. Ravel croit avoir remarqué que la truffe noire du chêne vert, aussi parfumée que celle du chêne blanc, est plus ronde, se conserve moins, et ne supporte pas aussi bien le transport. Le chêne vert d'ailleurs demande un climat plus doux, ne végète parfaitement que dans une zone limitée, en deçà de certaines latitudes, et croît beaucoup plus lentement, ce ne sera donc pas lui qu'il

faudra cultiver et propager, en vue de la production et de la multiplication des truffes, mais bien le chêne truffier blanc, à glands sessiles. L'âge et la grandeur du chêne n'influent pas d'une manière directe sur la production des truffes; un jeune chêne de cinq ou six ans peut donner d'aussi belles truffes qu'un chêne adulte de trente à quarante ans; mais il en donnera moins parce qu'il a moins de racines. Si on coupe une grosse branche du chêne, on diminue la production de truffes, sans doute, parce que la racine correspondante à cette branche cesse de végéter ou végète moins activement. La production des glands et des truffes marche en général simultanément; c'est-à-dire que s'il y a beaucoup de glands, il y aura beaucoup de truffes, toutes deux supposent une végétation active des branches et des racines. C'est tout le contraire pour les noix de galle dont la présence en grand nombre est un signe de malaise de l'arbre, et coïncident presque toujours avec l'absence plus ou moins complète de truffes; de sorte que ces années-là les ouvriers truffiers sont réduits à faire le commerce beaucoup moins lucratif des noix de galle.

Les truffes sont rangées dans la terre par étage comme les racines qui leur donnent naissance, les plus superficielles sont les plus grosses et les plus belles. Le sol d'ailleurs du chêne truffier ne s'épuise jamais à produire des truffes, il en donne indéfiniment et sans qu'il ait besoin d'être fumé; le fumier, au contraire, comme nous l'avons déjà dit, arrête complètement et pour plusieurs années la production des truffes en faisant fuir la mouche truffigène. Il faut se contenter de diviser le sol à la surface, de le rendre meuble par un simple hersage fait avec une herse à dents arrondies, de l'amener en un mot à l'état où le met le groin du cochon, état dans lequel les racines sont plus facilement accessibles aux mouches qui doivent les piquer, ce qui est une condition essentielle à la production des truffes. Aussi l'observation prouve-t-elle que la récolte sera plus abondante, si les mois de juillet, d'août et de septembre sont signalés par des pluies copieuses qui empêchent le sol de durcir. Les cultivateurs habiles dont les plantations sont voisines d'un cours d'eau, feront bien de suppléer par un arrosage régulier à l'absence des pluies; mais cet arrosage devra être léger, assez peu abondant, de manière à rendre le sol meuble seulement et non pas compacte.

Le chêne truffier vient sous tous les climats où végète le chêne blanc, c'est-à-dire dans toute la France et dans l'Europe entière. La Provence, le Languedoc, la Bourgogne, le Morvan, le Dauphiné,

sont déjà de fait en possession d'un chêne truffier auquel on pourrait substituer sans aucune difficulté le chêne producteur de la truffe par excellence, de la truffe noire ; et dans ces diverses provinces, on trouve le chêne non-seulement sur les plaines, mais sur les collines les plus élevées. Rien ne serait plus facile que de l'importer et de l'acclimater en Angleterre où la truffe est si estimée et achetée si cher ; la rigueur du froid pourrait, il est vrai, faire périr de temps en temps les tubercules, mais ce seront toujours des accidents rares, d'autant plus qu'une couche de neige de quelques centimètres d'épaisseur est un abri très-suffisant. Il sera toujours vrai, néanmoins, que le climat le plus favorable au développement du tubercule sera celui où les pluies seront abondantes au printemps, et dans les mois de juillet, d'août et de septembre ; et qu'on ne trouvera des truffes en abondance au pied des chênes, que dans les terrains tertiaires ou de transport, à base de chaux ou d'argile, peu profonds, mélangés de rognons de silice ou de sable siliceux.

Le chêne truffier peut être obtenu ou à l'aide de semis de glands, ou par le repiquage des jeunes plants. La première méthode est incomparablement plus avantageuse et plus économique, parce que les glands sont d'un transport facile. On a coutume de stratifier les glands avant de les ensemençer pour déterminer dans la masse une sorte de fermentation ou un commencement de germination, que l'on obtient de même artificiellement par d'autres moyens. C'est un mauvais procédé, car, dans le transport au lieu de l'ensemencement, les germes se brisent et le gland reste stérile, ou ne donne naissance qu'à un chêne chétif ou malade. Il vaut infiniment mieux enterrer le gland sur place par le procédé suivant. La main armée d'un marteau à pointe longue et conique, l'ouvrier planteur perce d'abord dans la terre un trou de quatre à cinq centimètres de profondeur, et pousse le gland jusqu'au fond ; il ramène la terre, et frappe un grand coup avec la tête du marteau pour la tasser, et défendre ainsi le gland de la dent des rats ou des mulots.

Si les chênes, nés des glands, doivent rester sur place, on semera les glands en ligne droite, en laissant entre eux un intervalle d'environ 15 centimètres, et entre les lignes un intervalle de 3 mètres. Rien n'empêchera de cultiver pendant les premières années l'espace vide entre ces lignes, à la seule condition de conserver à droite et à gauche de chaque ligne une largeur de 20 centimètres qui ne sera pasensemencée. A la troisième ou quatrième

année, lorsque les jeunes plants de chênes seront en état d'être transplantés, on fera les éclaircies nécessaires, en laissant entre les arbres l'intervalle qu'exige un accroissement régulier et parfait. Dès la quatrième année, on pourra récolter quelques truffes, et on reconnaîtra leur présence à l'absence complète de toute végétation. Il importe de bien remarquer, dans tous les cas, que la mouche truffigène ne se fixera et ne deviendra féconde, que la truffe ne se développera par conséquent, que sous les ombrages que le soleil peut atteindre. Il faut donc éclaircir la plantation à mesure qu'elle grandit, de manière à la maintenir accessible au soleil; on diminue, sans aucun doute, de cette manière le nombre des chênes truffiers, mais ceux qui restent donnent un plus grand produit, en même temps que leur bois prend une plus grande valeur : dans tous les cas, c'est une condition essentielle au développement des tubercules; et rien n'empêche de replanter ailleurs les pieds extirpés, ainsi que nous allons le dire.

S'il ne s'agit que de constituer une pépinière de chênes qu'on replantera plus tard sur d'autres points, l'espace entre les glands pourra être réduit à 6, et celui entre les lignes à 80 centimètres. Le semis des glands, nous l'avons dit, est préférable au repiquage des jeunes plants; et si l'on adopte cette seconde méthode, il faut avoir grand soin, avant de replanter, de supprimer les racines pivotantes pour ne laisser que les racines chevelues. Les semis ou plantations de chênes truffiers ne demandent d'ailleurs aucun autre soin que celui du hersage ou labour superficiel dont et dont il a été question, d'un arrosage en temps opportun et par les temps de sécheresse trop grande en août, juillet et septembre.

En résumé : 1° M. Ravel, fort de sa longue expérience et d'une observation de plus de trente années, est intimement convaincu, que l'on peut acclimater presque sur tous les points de la France et de l'Europe le chêne truffier; et il s'est mis en mesure de fournir à tous ceux qui lui en feront la commande des glands choisis, du chêne sous lequel naît la truffe noire ou truffe comestible par excellence. Comme le gland est mûr vers le 15 octobre, il sera bon que les demandes parviennent dans le commencement de ce mois. M. Ravel expédiera les glands demandés dans des paniers à jour, où l'air puisse circuler sans peine, et conserver à la semence toute sa fraîcheur. A la rigueur, il expédierait aussi de jeunes plants de chênes truffiers, mais sans garantir le succès du repiquage.

2° Si on se procurait le gland du chêne truffier sans importer en même temps la mouche truffigène, on s'exposerait à attendre très-longtemps ou à n'obtenir peut-être jamais une récolte qui compense les déboursés de la plantation. M. Ravel tiendra donc aussi à la disposition des amateurs des larves de mouche, avec une instruction sur la manière de les faire naître et de les multiplier. Ce sera, lorsque les semis de chêne auront atteint l'âge de quatre ou cinq ans qu'il faudra importer les mouches truffigènes. M. Ravel les expédiera à l'état de larves ou de chrysalides, dans des boîtes à jour, que l'on déposera sous l'ombre des chênes nés des glands primitivement formés par lui.

3° Enfin, M. Ravel pourra plus tard céder ou procurer, à des prix raisonnables, de jeunes truies truffières, dressées pour la cueillette des truffes.

L'idée de propager artificiellement ou de multiplier indéfiniment la truffe par l'importation simultanée des chênes truffiers et de la mouche truffigène, est certainement une idée neuve que personne n'avait encore émise, et dont par conséquent M. Ravel a pu s'assurer la priorité par la demande d'un brevet d'invention. Il a vu, avec raison, dans cette idée, le point de départ d'une grande industrie qu'il pourra seul exploiter, en raison de son droit exclusif à la vente du gland ou plant de chêne de truffier et de la mouche truffigène.

Tout le monde est d'accord aujourd'hui sur la nécessité de reboiser le sol; mais le plus grand nombre recule devant les dépenses que le reboisement entraîne. On ne se résigne qu'à grand-peine à faire le sacrifice du revenu annuel de la terre, et à laisser ses héritiers recueillir les bénéfices d'un bois en plein développement. L'industrie truffière permet de résoudre cette difficulté capitale. En semant ou plantant des chênes truffiers suivant la méthode que nous avons indiquée, on s'assurera dès la quatrième ou la cinquième année un revenu égal ou du moins comparable à la valeur du sol, dont on pourra jouir, par conséquent, en même temps qu'on laisse à ses enfants ou petits-enfants la perspective d'une exploitation forestière lucrative.

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous apprenons avec bonheur, nous ne le cachons pas, que M. Goodyear et ses cessionnaires MM. Hutchinson, Henderson et Cie ont perdu le procès qu'ils avaient intenté à MM. Soléliat frères, de Saint-Étienne, pour leur faire cesser la fabrication des chaussures en caoutchouc vulcanisé. La Cour impériale de Paris, quatrième chambre, considérant : que des déclarations faites par un grand nombre de témoins, et par M. Goodyear lui-même, il résulte la preuve que, dès 1842, deux ans avant que M. Goodyear se fût fait breveter pour sa découverte, en France ou à l'étranger, cette découverte avait cessé d'être nouvelle ; que les produits en avaient été vendus en Amérique et en Angleterre ;... que toutes les fois qu'il y a divulgation antérieure, notamment pour l'usage public de l'industrie, la déchéance est encourue ;... qu'après avoir obtenu son brevet en France, le 16 avril 1844, M. Goodyear n'en a fait aucun usage sérieux avant le mois de juillet 1847 ; que M. Goodyear ne justifie son inaction par aucun motif suffisant ;.. que l'industriel breveté ne peut, sous peine de déchéance, introduire en France des produits fabriqués à l'étranger, suivant les procédés de son brevet ; et que de fait depuis 1847 jusqu'en 1854 des importations considérables de chaussures en caoutchouc vulcanisé ont été faites en France, par des Sociétés américaines, auxquelles M. Goodyear avait cédé ses brevets ;.... que M. Goodyear ne s'est servi, pendant plusieurs années, du brevet d'importation qu'il avait pris en France que pour s'assurer dans ce pays le monopole de la vente des produits qu'il fabriquait ou faisait fabriquer en pays étranger sur la plus vaste échelle ;... décharge les appelants des condamnations contre eux prononcées, les renvoie des fins de la poursuite, etc., etc. Nous disons que nous nous réjouissons grandement de cet arrêt, parce qu'il est démontré pour nous que l'invention du caoutchouc vulcanisé est une invention française, dont l'honneur revient à M. le docteur Barthelemy, qui prit son premier brevet en 1838. Cet arrêt est d'autant plus remarquable que M. Goodyear avait déjà gagné plusieurs procès

séemblables, et que sa qualité d'inventeur avait été implicitement reconnue de la plupart de ceux-là mêmes qui la lui avaient originairement disputée, entre autre, par MM. Aubert et Gérard, de Grenelle, qui avaient traité avec lui.

— Un autre arrêt de la Cour impériale de Paris, troisième chambre, rendu en faveur de M. Montagnac, inventeur des draps velours, c'est-à-dire des draps ayant l'aspect et le toucher du velours, contre MM. Caron, Pique et Piot, Demar et Dantresme, établit qu'il y a contrefaçon d'un produit nouveau, alors même que le produit similaire a été obtenu à l'aide de procédés différents de ceux indiqués au brevet, et qu'il n'atteint pas le degré de perfection de celui qui sort des ateliers du breveté.

— De son côté, la Cour impériale de Lyon prononce en faveur de M. Verdier, contre MM. Bergeron, Neyran et Cie, de Saint-Chamond, qu'un ouvrier qui fait une découverte dans une fabrique de son patron, est seul propriétaire du brevet qu'il a pris pour son invention. Il s'agissait du procédé par lequel, à l'aide du borax, en roulant dans le borax le fer, la fonte ou tout autre métal fondu, M. Verdier était parvenu à obtenir l'aggrégation moléculaire la plus intime, la plus indissoluble entre le fer, la fonte, etc., et l'acier fondu, dont on le recouvre.

— Le bélier hydraulique, inventé par Montgolfier, est une machine élévatrice de l'eau, aussi simple qu'ingénieuse. L'agriculture et l'industrie l'eussent certainement beaucoup plus employée, si la détérioration fréquente de l'un de ses organes essentiels n'était pas venue, à de courts intervalles, arrêter sa marche, et par suite introduire l'irrégularité dans son travail. Dans ses conditions primitives, le clapet ou boule d'arrêt ou de fermeture du bélier était en métal, et battait de 50 à 80 000 coups par jour contre le corps du bélier, coulé en fonte de fer, incapable de résister longtemps à ces séries de percussions violentes. En 1852, M. Foex, ingénieur civil à Marseille, a eu l'idée de faire battre le clapet métallique contre un matelas d'eau; il remédie complètement de cette manière à l'inconvénient principal ou unique du bélier, machine qui se recommande par sa simplicité, son entretien à peu près nul, les frais minimes d'installation qu'elle entraîne, et sa puissance indéfinie. Plusieurs béliers, établis à Marseille, dans le nouveau système, dit à clapet double et à matelas d'eau, ont mis en évidence son excellence; il en est qui développent la force de cinq à six chevaux, et élèvent des quantités d'eau considérables à 30 et 40 mètres au-dessus du canal de la Durance.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 29 septembre 1856.

M. Babinet se plaint assez vivement de ce que, dans les comptes rendus imprimés, on ait altéré ou modifié les conclusions de son rapport relatif à la carte de la Palestine de M. Andriveau : lorsque, au nom de la commission, il a déclaré cette carte digne de l'approbation de l'Académie, et alors que l'Académie a bien réellement voté cette approbation ; on fait dire à la commission : « Nous proposons à l'Académie d'adresser des remerciements à M. Andriveau pour la communication de son important travail ; » ce qui est très-différent.

— M. Piobert, au nom de M. Pariset, officier supérieur d'artillerie, présente une théorie nouvelle des soulèvements du globe terrestre ; dans l'hypothèse de l'auteur, que l'accord assez frappant entre le calcul et les faits a rendue probable, les soulèvements auraient pour cause non une force intérieure, une expansion des fluides comprimés de l'intérieur du globe, ou le tassement, mais l'action des autres planètes ou autres corps célestes.

— M. Hetzer, de Strasbourg, rappelle qu'il a adressé, pour le concours des prix Monthyon, son *Traité de gymnastique médicale*.

— M. Haidinger fait hommage à l'Académie, aux membres de la section de géologie et de minéralogie, et à nous, d'un exemplaire du portrait lithographié de son noble père, Charles Haidinger, minéralogiste et géologue très-distingué, né à Vienne le 10 juillet 1756, mort aussi à Vienne le 16 mars 1797, âgé seulement de quarante et un ans ; mais après avoir rempli une glorieuse carrière.

M. Guillaume Haidinger, le quatrième de ses fils, qui a suivi la même carrière, et a atteint un poste encore plus éminent, celui de directeur de l'Institut géologique de Vienne, a voulu, par ce portrait lithographié, fait d'après une miniature de 1786, consacrer l'anniversaire séculaire de la naissance du chef vénéré de sa famille. Les plus beaux titres de gloire de Charles Haidinger sont : son plan de classification systématique des diverses chaînes de montagnes couronné par l'Académie de Saint-Pétersbourg ; la première mise en pratique, dans les mines de Schemnitz, de Joachimsthal, etc., de la méthode d'amalgamation de Born ; il était membre de l'Académie impériale Léopoldo-Caroline des chercheurs de la nature sous le pseudonyme d'Apollodore IV.

— M. Waller dépose une analyse de ses études physiologiques de l'œil, faites sur des animaux vivants. Nous avons déjà signalé ce fait extraordinaire que M. Waller a réussi à déterminer chez des rats, des souris, des lapins, etc., une exophtalme artificielle, c'est-à-dire qu'il a réussi à faire sortir complètement l'œil de son orbite; ce qui permet de faire sur le vivant une étude complète de l'anatomie et de la physiologie de l'œil, de voir les ramifications des nerfs et des veines, la circulation, etc., etc.

— M. Joly, de Toulouse, envoie un exemplaire de son éloge d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire.

— M. le docteur Desmarquais a fait de longues et consciencieuses recherches sur la température générale ou locale du corps humain, dans le cas de diverses maladies chirurgicales, l'absorption purulente, les varices, les anévrysmes, l'érysipèle, la gangrène, etc., etc. Nous attendrons pour enregistrer les chiffres d'élévation ou d'abaissement de température observés par l'habile chirurgien, que nous ayons son travail sous les yeux, parce que nous craignons d'avoir mal entendu.

— M. Bordin, ancien notaire, ainsi que nous l'avons déjà rappelé plus d'une fois, a fondé un prix de trois mille francs qui doit être décerné chaque année à l'auteur de LA MEILLEURE COMPOSITION sur des sujets ayant pour but : L'INTÉRÊT PUBLIC, LE BIEN DE L'HUMANITÉ, LES PROGRÈS DES SCIENCES ET L'HONNEUR NATIONAL. Comprenant à sa manière l'intention du testateur, l'Académie a formulé ainsi le programme du prix Bordin pour 1856 : « Un thermomètre à mercure étant isolé dans une masse d'air atmosphérique, limitée ou illimitée, agitée ou tranquille, dans des circonstances telles qu'il accuse actuellement une température fixe; on demande de déterminer les corrections qu'il faut appliquer à ses indications apparentes, dans les conditions d'exposition où il se trouve, pour en conclure la température propre des particules gazeuses dont il est environné. » Le terme du concours expire le 30 octobre; l'Académie a reçu lundi le travail d'un concurrent, et il s'agissait de nommer la commission qui devra déclarer s'il est digne ou non du prix. Cette commission se composera de MM. Biot, Regnault, Pouillet, Despretz, Babinet. Il nous semble que ce qu'elle aurait de mieux à faire ce serait de se récuser; car des recherches sur la température de l'air ne sont pas une *composition* sur un sujet qui touche à la fois à l'intérêt public, au bien de l'humanité, à l'honneur national. Le sujet de prix pour 1857, le métamorphisme des roches, est encore beaucoup plus étrange

et contraste davantage avec la formule du testament Bordin.

— M. Droinet adresse une brochure imprimée sur son vélocimètre, instrument propre à mesurer le sillage des navires et la vitesse des courants d'eau et d'air. « Aujourd'hui, dit M. Droinet, que notre instrument a traversé victorieusement toutes les épreuves; que nous pouvons, à l'appui de chacune de nos affirmations, produire des titres authentiques, des témoignages irrécusables, nous nous empressons de les livrer à la publicité et de signaler à l'ingénieur un nouvel instrument propre à mesurer avec précision la vitesse des courants d'eau, au navigateur un nouveau sillomètre dont les indications toujours constantes et mathématiquement exactes, ne lui feront jamais défaut.

Rappelons en quelques mots en quoi consiste le vélocimètre. Sa construction repose sur la théorie de la contraction de la veine-fluide, et il n'est en réalité qu'une application, avec modification, du tube à double cône de Venturi. Ce tube de 30 à 33 centimètres de longueur est attaché au navire dont il doit mesurer le sillage; il est composé de deux cônes tronqués de hauteurs différentes, joints par leurs sommets. Au point d'intersection des deux cônes, on a percé un petit trou surmonté d'un tuyau dans lequel se produit, dès que le navire s'avance, une aspiration qui s'accroît proportionnellement au sillage. L'inventeur a imaginé de faire agir cette aspiration sur un manomètre, qui est tantôt une colonne de mercure garnie d'une échelle divisée, tantôt la boîte de M. Vidi, tantôt l'indicateur du vide de M. Bourdon : dans le premier cas, le mercure s'élève ou s'abaisse selon la marche du navire; dans les deux autres cas, c'est une aiguille qui indique sur un cadran les vitesses obtenues. Si l'on veut déterminer la vitesse des courants dans un fleuve ou dans une rivière, il suffit de plonger le tube dans l'eau; à l'instant même l'aiguille du cadran indique cette vitesse qu'on peut ainsi obtenir à toutes les profondeurs. Le vélocimètre a fait sa première apparition vers la fin de 1852; l'inventeur le présenta d'abord au ministre de la marine, mais il ne put pas obtenir alors qu'il fût essayé par la marine militaire française. Par l'intervention de M. le comte de Flahaut, M. Droinet obtint de lord Graham, l'un des lords de l'Amirauté anglaise, qu'il serait installé sur le *Black-Eagle*, et voici ce qu'on lisait dans le *Times* du 15 août 1854 :

« *Le Black-Eagle*, yacht de l'Amirauté, commandé par le capitaine Petley, ayant installé à son bord le vélocimètre de M. Droinet, a navigué hier dans le golfe de Stokes, pour essayer cet instru-

ment, lequel a répondu complètement à tout ce qu'on attendait de lui, indiquant, avec la précision d'une horloge, le sillage du navire de la manière la plus satisfaisante. »

Le vélocimètre, grandement perfectionné, a souvent été éprouvé depuis en Angleterre, en Hollande, en France, à bord du *Galilée* et du yacht impérial *l'Eugénie*; les commandants de ces deux navires, MM. Lafond et Lefèvre, ont déclaré que cet appareil justifiait toutes les espérances qu'il avait fait concevoir. Les capitaines des vapeurs *le Nord*, *l'Éclair*, *le Diamant*, etc., du navire à voile *l'Olympe*, etc., on fait la même déclaration. Tous s'accordent à reconnaître que le vélocimètre marque la vitesse du navire avec une telle exactitude qu'on peut le comparer à un chronomètre, et qu'il est bien préférable à tous les lochs inventés jusqu'à ce jour. Et cependant, preuve lamentable de la toute-puissance de l'inertie et de la routine, quatre années, plus du quart de la durée du brevet, se sont écoulées sans qu'il ait rien produit. M. Droinet n'a reculé devant aucun genre de sacrifices, devant aucune fatigue; à l'âge de cinquante ans, il s'est fait presque marin; il a consacré tout son temps, toutes ses veilles, toutes ses ressources à perfectionner son premier travail et il n'a rien recueilli! Rien de plus barbare cependant, de plus inexact, de plus compromettant que le loch actuellement en usage sur les navires de l'État et du commerce. C'est bien certainement, nous le constaterons bientôt, aux mauvaises indications de vitesse du loch du navire à vapeur *le Tartare*, qu'est dû le cruel échec subi par M. Brett dans l'opération de la pose du câble électrique entre la Sardaigne et l'Algérie. Si cette dernière catastrophe n'ouvre pas les yeux à l'administration de la marine, et ne la détermine pas à adopter le vélocimètre Droinet, il faudra vraiment désespérer du progrès.

— Un des membres de la Société entomologique de France adresse de curieuses observations relatives aux influences qu'exercent sur les insectes la lumière, l'électricité et les phénomènes météorologiques.

— M. Von Auer, directeur de l'imprimerie impériale de Vienne, communique de nouveaux spécimens d'impression naturelle destinés à montrer quel degré de finesse et d'exactitude ce bel art peut atteindre; il prie aussi l'Académie de hâter le rapport qu'il a sollicité.

— M. Chrétien, médecin à Montpellier, reconnaît l'efficacité du soufre en poudre fine dans le traitement de la maladie de la vigne; mais il ne sait pas si cette efficacité doit être attribuée au soufre

comme soufre ; ou si elle ne dépend pas principalement de son état pulvérulent, de sorte que l'on puisse lui substituer la poussière des grands chemins. Cette idée bizarre excite l'hilarité universelle.

— M. Legros fait hommage de son *Encyclopédie de la photographie*.

— S. A. le prince Charles Bonaparte continue sa classification des oiseaux par le tableau parallélique de l'ordre des pélagiens longipèdes.

— M. Pouillet présente et décrit, au nom de M. Charles Beslay, un nouveau procédé, très-ingénieux et très-simple de gravure galvanoplastique. On recouvre une plaque de verre d'un vernis analogue à celui des graveurs, mais rendu quelque peu conducteur ; le dessinateur dessine son sujet à la pointe en enlevant le vernis jusqu'à la surface du verre : la plaque, ainsi préparée, est placée dans le bain galvanoplastique, et le cuivre qui se dépose dans les traits du dessin le dessine de nouveau en relief ; on obtient ainsi immédiatement une planche qui peut servir à l'impression typographique ordinaire. Rien n'empêchera cependant, quand on le voudra, ou qu'il sera nécessaire, qu'on augmente artificiellement par les procédés connus les reliefs et les creux de la plaque. Si l'on réussit à faire atteindre au nouvel art un certain degré de perfection, il rendra d'immenses services, et un plus grand nombre d'ouvrages pourront ainsi être illustrés. Les échantillons exhibés par M. Beslay sont déjà très-satisfaisants.

— M. le docteur Remak lit une addition à son Mémoire sur l'action physiologique et thérapeutique du courant galvanique constant ou continu sur les nerfs et les muscles de l'homme. Nous nous sommes trompé dans les quelques lignes que nous avons consacrées dans notre dernière livraison à la communication de M. Remak, en disant qu'il faisait aussi servir les courants d'induction au traitement de diverses affections. M. Remak, aujourd'hui, proscrie entièrement l'usage des courants d'induction, et n'emploie plus que les courants continus, comme le font, de leurs côtés, plusieurs médecins de Paris, entre autres, M. le docteur Hillelshelm, qui a obtenu de nombreuses et étonnantes guérisons avec le courant continu des chaînes de M. Pulvermacher. Nous reviendrons, dans notre plus prochaine livraison, pour les exposer longuement, sur les deux notes de M. Remak, sur les expériences qu'il a faites ces jours derniers soit dans les hôpitaux, soit à l'hôtel de la Monnaie ; sur les cures qu'il a opérées, etc., et nous re-

ferons en même temps l'histoire de la substitution du courant continu aux courants d'induction interrompus, si longtemps en vogue : on verra, jusqu'à l'évidence, que ce progrès considérable est né à Paris et ne nous vient pas de toutes pièces de Berlin.

— M. Cauchy adresse une réclamation relative à quelque règles nouvelles de la convergence des séries, données par M. Catalan dans la dernière séance ; il constate, par le témoignage écrit de plusieurs géomètres, que ces règles ne sont que des conséquences faciles à déduire de celles qu'il a données, il y a plus de trente ans, dans son analyse algébrique et ses exercices de mathématiques.

— M. Flourens lit la première partie de ses recherches déjà anciennes, car elles remontent à 1821, mais tout nouvellement refaites, sur la sensibilité des tendons. La conclusion capitale à laquelle il arrive, c'est que les tendons sains sont doués d'une insensibilité absolue, tandis que les tendons malades, enflammés, tuméfiés, sont au contraire extrêmement sensibles.

— Un jeune physiologiste, M. Collomb, lit un mémoire sur un nouveau stéthoscope appelé par lui dynamoscope, parce qu'il permettrait d'ausculter les bruits produits dans le corps par l'exercice même des fonctions organiques, et non plus les bruits résultant de diverses obstructions ou embarras anormaux. M. Collomb aurait donc découvert dans le corps humain un bourdonnement physiologique nouveau, qui se modifie suivant l'âge, le sexe, l'état de l'individu, le lieu du corps où l'on observe, etc. ; et que l'on peut appeler, tour à tour, bourdonnement puéril, bourdonnement sénil, bourdonnement féminin, etc., etc. Il a cru trouver dans la cessation d'un bourdonnement observé aux bouts des doigts un caractère absolument certain de la mort, un moyen de distinguer la mort réelle de la mort apparente. Nous reviendrons sur cette communication très-originale.

— M. le maréchal Vaillant annonce que l'interrupteur électrique de M. Alexandre Bellarme est installé sur divers points du chemin de fer de Versailles à Paris, rive gauche, à Clamart, à Bellevue, à Viroflay ; qu'il fonctionne parfaitement ; qu'il signale en avant et en arrière les passages des trains avec une régularité qui ne laisse rien à désirer, etc., etc. Il prie les membres de la commission de vouloir bien assister aux expériences, et déposer bientôt leur rapport.

PHOTOGRAPHIE.

Exposition universelle de Photographie à Bruxelles.

Compte rendu fait par M. le docteur Thomas PHIPSON, à la demande et en remplacement de M. l'abbé MOIGNO.

« L'Exposition pour l'encouragement des arts industriels en Belgique offre un grand attrait par sa section de photographie, qui est, sans aucun doute, la plus importante de l'Exposition. Des épreuves belges, anglaises, italiennes, suisses, et même hongroises et américaines, y trouvent une place à côté de celles de nos artistes français. C'est la première fois que la Belgique a eu une aussi heureuse occasion de comparer ses photographies avec celles de ses voisins, et d'étudier l'art photographique entre les mains des artistes de différents pays.

Avant d'entrer dans des détails sur les épreuves photographiques qui décorent les murailles de l'Exposition, nous pouvons déjà faire quelques grandes distinctions entre les produits des différentes nations que nous avons indiquées. Mais, d'abord, faisons une remarque sur le *nombre* d'épreuves exposées, qui est loin d'être égal pour tous les exposants. Il s'y trouve une grande quantité d'épreuves belges et françaises, une quantité moindre venant de l'Angleterre, de l'Italie, de l'Allemagne et de la Suisse, un très-petit nombre d'épreuves exposées par un seul artiste hongrois, et à peine une douzaine d'épreuves américaines.

Si nous pouvions juger la photographie européenne d'après cette exposition, nous devrions dire que les photographies belges ont été, en général, dépassées de beaucoup par celles venant de l'étranger. C'est dans l'intérêt de la Belgique que l'Exposition, qui nous occupe, a été créée; aussi est-ce la Belgique qui en profitera le plus sous le rapport du progrès photographique, par les leçons que lui ont fournies ses voisins. Aucun pays n'approche de la France pour le *portrait*, aucun ne peut non plus comparer ses paysages à ceux des photographes anglais; l'Italie, la France et l'Allemagne se disputent le premier rang pour la photographie monumentale; et, quant à la Hongrie et l'Amérique, le peu d'épreuves qu'elles ont exposées nous rappellent un peu l'enfance de l'art, surtout à côté des produits français et anglais, quoique nous trouvions dans ce qu'elles ont envoyé quelques produits intéressants.

Dans le compte rendu que nous allons donner, nous suivrons l'ordre dans lequel les photographies ont été exposées ; et si l'on pouvait nous reprocher quelquefois notre jugement et nos connaissances insuffisantes, du moins on ne saurait blâmer notre impartialité.

Photographies belges. Nous avons de M. Barboni, de Bruxelles, quelques épreuves stéréoscopiques charmantes ; plusieurs sont coloriées, et nous avons encore une fois été obligé de reconnaître le fâcheux effet que produit la coloration factice des épreuves stéréoscopiques, effet bien plus sensible au stéréoscope que dans les épreuves ordinaires. Les images coloriées n'ont plus rien de naturel ; la *vérité de la nature*, pour parler artistiquement, a complètement disparu, et les objets représentés ressemblent tout à fait à ces poupées de bois peint que l'on achète dans les *Kermesses*. Les épreuves photographiques des arcs de triomphe des fêtes de Bruxelles, et un portrait ovale de deux danseurs espagnols, sont ce que M. Barboni a fait de mieux.

Les portraits exposés par M. Dandoy, de Namur, manquent un peu de netteté, mais méritent d'être mentionnés pour leur expression et leur sentiment artistique.

MM. Delahaye et Slaytes, d'Anvers, M. de Schodt, de Bruges, M. Dhoy, de Gand, et M. Dupont, de Bruxelles, ont exposé quelques épreuves qui sont assez bien réussies. Nous mentionnerons en particulier quelques positifs directs sur verre, de MM. Delahaye et Slaytes, des épreuves par M. Dupont, qui se font remarquer par leur modelé à la Rembrandt. Les épreuves de M. Dhoy sont fort originales, les scènes comiques qu'elles représentent sont d'un choix un peu vulgaire, mais très-expressives. MM. Ghémar et Séverin, de Bruxelles, ont exposé une grande quantité de photographies ; on remarque surtout des portraits amplifiés, retouchés au pastel, application fort heureuse de la photographie, et qui a fourni entre les mains artistiques de M. Ghémar de très-beaux résultats. Nous mentionnerons encore un très-bon portrait sur plaque de M. Jobard, directeur du Musée de l'industrie, et des reproductions de tableaux dont quelques-unes ont très-bien réussi.

Madame L., de Bruxelles, a exposé quelques photographies d'après nature, sur papier, et sans retouche aucune ; ses vues de Malines, du bois de la Cambre, près de Bruxelles, nous permettent de placer madame L. sur le premier rang parmi les photographes de son pays.

Quelques portraits sans retouches de M. Leba, de Bruxelles, méritent d'être mentionnés.

Nous regrettons beaucoup que M. Pavonet, amateur distingué de Bruxelles, n'ait pas exposé quelques épreuves; il aurait soutenu l'honneur de la Belgique photographique.

Photographies françaises. La plupart des photographies françaises de l'Exposition bruxelloise ont déjà figuré à l'Exposition universelle de Paris; nous en avons déjà souvent parlé dans les colonnes du *Cosmos*, de sorte que nous serons dispensé d'y revenir d'une manière spéciale. Beaucoup de ces photographies, du reste, ont fait époque dans l'art et sont connues de tout le monde. Les portraits par M. N. Nadar et par M. Tournachon (Nadar jeune), ont été beaucoup admirés. Parmi les produits de ce dernier artiste, nous devons mentionner particulièrement des portraits amplifiés et retouchés de M. de Lamartine, de M. Decamps, etc., qui se distinguent par la largeur d'exécution. Les figures contemporaines ou portraits de M. Nadar ont été regardés par des connaisseurs comme les plus beaux de l'Exposition. Les reproductions monumentales de MM. Bisson et Baldus sont extrêmement remarquables, et ont déjà acquis à leurs auteurs une réputation bien méritée. Nous ne serions pas étonné qu'un de ces photographes *en grand* parvienne un jour à prendre tout Paris à la fois. Les dimensions et la netteté de leurs épreuves attirent l'attention générale.

M. le chevalier Dubois de Nehaut, de Bruxelles (membre de la Société française de photographie), a exposé une quantité de vues prises aux fêtes de Juillet à Bruxelles; on y voit des cortèges, des fontaines, des chars, etc., pris instantanément, et qui constituent des épreuves très-remarquables, dont on compte jusqu'à 31 clichés distincts.

MM. Bertsch et Arnaud ont exposé des portraits faits sur colloid instantané; il est difficile d'en trouver qui leur soient comparables. Les reproductions microscopiques de ces artistes sont extrêmement intéressantes sous le rapport de l'histoire naturelle. On y voit des animaux complètement microscopiques, tels que les *acarus*, ayant un pouce de longueur, et, malgré ces dimensions, d'une netteté parfaite!

Les épreuves de M. Louis Rousseau (Photographie appliquée aux sciences naturelles) nous frappent aussi par leur netteté, l'exactitude et la finesse des détails; c'est peut-être la plus heureuse application de la photographie. On y remarque des spon-

giales, des coraux, des os, des crânes, etc., etc., qui sont bien plus propres à l'enseignement de l'histoire naturelle que les dessins les mieux faits à la main.

Ce que M. Belloc a exposé de plus neuf, c'est, sans aucun doute, son essai de photo-lithographie qui a été tant admirée à Paris. Quelques-uns de ses portraits sont admirables quoique un peu froids; il est bien difficile de faire mieux.

M. Duboscq a exposé les stéréoscopes perfectionnés par M. Knight et par lui, les oculaires en sont carrés. Nous y avons vu de charmantes épreuves stéréoscopiques sur verre, par M. Ferrier.

Nous avons de M. Thierry, de Lyon, quelques épreuves sur plaques fort bien faites, et nous avons admiré les reproductions des gravures anciennes d'Antonio-Marc Belmondi, par M. Delesert, de Passy, près de Paris; M. Clifford, de Passy, nous a montré, par des épreuves extraordinaires, ce qu'on peut faire sur papier.

M. Niepce de Saint-Victor a exposé un spécimen d'héliographie; c'est une vue prise directement sur acier, dans la chambre noire.

Les épreuves de M. Tiffereau, de Paris, reproduisant des vues prises au Mexique, sont fort intéressantes.

Les gravures héliographiques, de M. Riffaut, de Paris, approchent bien près de la perfection; nous n'avons jamais vu quelque chose de plus heureux que ses vues de la Tour de l'horloge, du Louvre et de Notre-Dame; les gravures héliographiques sans retouche sur acier, de M. Nègre, de Paris, sont aussi très-remarquables. Un immense vue sur papier, exposée par ce photographe, a attiré une attention générale.

Nous devons aussi mentionner d'une manière toute spéciale les photo-lithographies de M. Poitevin, de Paris, qui se distinguent, par leur netteté, de toutes les autres épreuves du même genre. Nous savons qu'actuellement il peut faire beaucoup mieux.

Photographies anglaises. M. Maxwell-Lyte a exposé vingt épreuves photographiques sur collodion faites par divers procédés inventés par cet artiste; ses paysages se font remarquer par leur finesse.

L'Exposition anglaise consiste presque entièrement en paysages et sujets de genre. Les paysages des artistes anglais ont un cachet tout particulier qui ne se trouve que là; ils sont remarquables en général pour leur étonnante finesse de détails, leur netteté et la délicatesse des lignes, joints au sentiment artistique et au bon goût dans le choix des sujets.

Les études et paysages de M. H. White, de Londres, nous ont

particulièrement frappé. — Aussi pouvons-nous dire qu'ils ont excité chez les connaisseurs une admiration qui n'a pas connu de limites ; ses charmantes *Vues sur la Tamise*, ses *Études sur les buissons*, et son *Champ de blé*, surpassent tout ce qui a été obtenu jusqu'à ce jour.

M. Archer donne à ses photographies un cachet tout particulier, difficile à décrire, mais qui les fait distinguer entre mille. Ce qui étonne le plus chez lui, ce sont les nuages pris simultanément avec le paysage, et que leur modelé remarquable rend très-naturels. — Nous avons aussi de ce photographe distingué quelques épreuves enlevées du verre au moyen de la gutta-percha, qui méritent d'être mentionnées, ainsi que ses vues de rues et d'intérieurs.

M. Roger Fenton a soutenu sa réputation artistique par d'admirables épreuves ; nous citerons spécialement son *Abbaye de Rivault*, son *Palais de Hampton-Court*, et plusieurs épreuves dans lesquelles les nuages ont été pris simultanément avec le paysage.

Les calotypes de M. Sedgfield font honneur à la photographie anglaise ; ainsi que les jolis paysages, les études de haies et de buissons du même photographe ; un portrait (probablement d'après un tableau de sir Joshua Reynolds) constitue une épreuve d'autant plus remarquable, qu'elle a été faite d'après une peinture à l'huile.

M. Gething de Newport (Monmouthshire) a exposé de fort beaux paysages. Les épreuves de M. Cox, quoique quelques-unes ne soient pas mauvaises, n'atteignent pas en général le degré de perfection qu'on remarque chez celles de ses compatriotes.

Nous avons de M. Rylander, de Wolverhampton, une foule de sujets de genre, dont l'expression est étonnante, on voit la pensée de chaque individu exprimée ouvertement sur sa figure. Nous ne pouvons trop admirer la naïveté et le bon goût que M. Rylander a montré dans le choix de ses modèles. Nous mentionnerons encore une *Étude de mains*, et le *jeune Philosophe*, du même artiste, comme étant des épreuves charmantes.

Les graminées, un morceau de tulle et une feuille de fougère, par sir Foex Talbot, méritent d'être examinés.

Les épreuves stéréoscopiques de M. Claudet, de Londres, ne laissent rien à désirer sous le rapport du contour ; mais la coloration, quoique le chef-d'œuvre du genre, ne les gâte-t-elle pas un peu, sous le rapport de l'art ? Les modèles en ont été choisis avec beaucoup de goût.

Photographies américaines. Parmi les onze épreuves américaines, nous ne pouvons parler que d'un portrait de M^{me} Beecher-Stowe, qui est intéressant plutôt à cause de la réputation de l'auteur de la *Cabane de l'oncle Tom*, que comme photographie; M. Whipple de Boston, qui l'a exécuté, est l'auteur de quelques autres épreuves qui ne présentent rien d'extraordinaire. Il est juste d'ajouter que ces épreuves sortent de la collection de M. Lacan, de Paris.

(La suite au prochain numéro.)

Esquisses photographiques.

Par M. Ernest Lacan.

Sous ce titre, M. Ernest Lacan a réuni en un seul volume in-18 de plus de 200 pages, les différents articles qu'il a publiés dans le *Moniteur* et le journal la *Lumière*, dont il est le rédacteur en chef. Il y fait un résumé succinct de l'histoire de la photographie, de ses progrès, de ses développements, de ses applications. On y trouve des détails biographiques sur l'illustre inventeur de cette belle science, Nicéphore Niepce, et sur son neveu, M. Niepce de Saint-Victor, qui parcourt avec tant d'ardeur, d'éclat et de succès la carrière ouverte par son oncle. M. Lacan rend à Niepce la justice qui lui est due, en revendiquant pour lui seul la gloire de la découverte de la photographie; et en ne laissant à Daguerre que l'honneur d'avoir perfectionné, simplifié, vulgarisé ce que Niepce avait inventé. Les preuves données par M. Lacan de ce qu'il avance ne laissent aucun doute dans l'esprit du lecteur.

Une grande partie du volume de M. Lacan, la moitié à peu près, est consacrée à la description et à l'appréciation des différents produits de la photographie qui ont figuré à l'Exposition universelle; il y traite de la photographie scientifique, des reproductions photographiques, des portraits, de la photographie de genre. Puis sous le titre de *Photographie historique*, il expose les différents sujets que la guerre d'Orient, les inondations, le concours agricole, les fêtes publiques, ont fourni aux nombreux artistes qui s'occupent de photographie.

DISTILLATION DE LA BETTERAVE.

Procédé Champonnois.

Le nom de M. Champonnois est un de ceux qui ont le plus souvent retenti dans ces dernières années. Il se lie étroitement à l'une de nos plus belles industries modernes ; il a été l'objet des plus glorieuses récompenses ; il a droit dès lors aux hommages de la presse industrielle, et nous avons résolu depuis longtemps de lui consacrer quelques pages du *Cosmos*. Nous n'attendions pour cela qu'une occasion favorable ; elle nous est offerte et nous en profitons. Cette occasion, c'est le réveil d'une opposition longtemps comprimée et vaincue, un instant victorieuse, et qui avait réussi à se manifester par le silence qu'a gardé le Jury du concours universel de l'agriculture sur le brillant et bienfaisant progrès accompli par M. Champonnois, quoiqu'il fût soumis à son examen.

M. Champonnois n'a certainement pas conçu le premier l'idée féconde d'extraire l'alcool de la betterave : Mathieu de Dombasle, l'un des grands restaurateurs de l'agriculture française, disait déjà en 1834 : « La préférence qui a été donnée à la pomme de terre pour la préparation de l'eau-de-vie sera plus tard dévolue à la betterave... De toutes les substances dont on peut extraire l'alcool on trouvera un jour que c'est la betterave qui peut le donner au prix le plus bas. »

Les opérations essentielles par lesquelles on parvient à extraire l'alcool de la betterave, la macération, la fermentation, la distillation ne sont pas non plus des inventions de M. Champonnois. A l'époque que nous venons de rappeler, Mathieu de Dombasle avait déjà écrit son petit *Traité de la macération*. Il y a plus de vingt ans que M. Dubrunfault a appris à faire fermenter les jus de betterave par l'addition d'une petite quantité de levûre de bière ou d'acide sulfurique. La distillation est presque aussi vieille que le monde.

Ce n'est pas enfin M. Champonnois, c'est M. Dubrunfault qui a démontré le premier la possibilité de fabriquer des esprits de betterave en concurrence avec les alcools du Midi ; qui a établi d'abord l'opportunité de l'adjonction des distilleries aux sucreries ; qui, quelques années plus tard, a déterminé la transformation subite d'un très-grand nombre de nos sucreries en distilleries d'où

sont sortis comme par enchantement des millions d'hectolitres d'alcool.

Qu'a donc fait M. Champonnois ? Très-peu en apparence et théoriquement, immensément en réalité et pratiquement.

Avant lui la distillation des jus de betteraves exigeait une mise de fonds considérable, un matériel relativement énorme ; elle se concentrait forcément dans un certain nombre d'établissements montés sur vaste échelle ; elle était le privilège des grands propriétaires ou de riches capitalistes. M. Dubrunfaut l'avait amenée et laissée à l'état de pure et grande industrie. M. Champonnois, ouvrant une voie complètement nouvelle, a ramené la distillation aux conditions d'une simple exploitation agricole ; il a voulu l'introduire et il l'a introduite dans la ferme ; il l'a divisée , vulgarisée, popularisée avec un succès tel qu'au 1^{er} avril 1855 le nombre des distilleries organisées d'après son système s'élevait déjà à plus de cent vingt. Les plus petites de ces distilleries traitaient 2 500 kilogrammes de racines par jour ; les plus grandes, 60 000 kilogrammes ; ce qui prouve surabondamment que le procédé Champonnois répond à toutes les exigences , satisfait à tous les besoins de la petite et de la grande fabrication. Toutes ces distilleries réunies mettaient en œuvre, dans la dernière campagne, 1 300 000 kilogrammes de betteraves par jour ; c'est, on le voit, une révolution complète, une révolution bienheureuse. Nous disons révolution bienheureuse, parce qu'il y a d'immenses avantages à annexer aux fermes les industries qui ont pour objet d'opérer la transformation des produits de l'agriculture, de séparer ce qui peut devenir au dehors l'objet d'un commerce lucratif, de laisser sur place ce qui peut et doit y être consommé. Cette annexion est par elle-même un grand bienfait, parce que, comme le disait M. Payen, elle donne du travail pendant la saison mauvaise ; elle fait disparaître les inconvénients et les dangers de l'oisiveté ; elle transforme les produits bruts des récoltes en produits de plus grande valeur exportables aux lieux de grande consommation ; elle laisse à la ferme les résidus propres à la nourriture du bétail ; elle amène une augmentation dans la masse et une amélioration dans la nature des fumiers ; elle développe ainsi la puissance et la fertilité du sol ; elle élève enfin l'intelligence de l'ouvrier des campagnes en lui enseignant l'emploi et les avantages des théories, des opérations et des outils de la science appliquée. Mais ce bienfait devient incomparablement plus grand lorsqu'il s'agit de l'adjonction à la ferme de l'industrie

particulière que nous considérons ici, la production de l'alcool par la distillation des betteraves, production faite dans les conditions de simplicité extrême, d'efficacité merveilleuse, auxquelles M. Champonnois l'a amenée.

La France, quoi qu'on fasse, ne sera jamais la terre de la grande industrie, de la colonisation lointaine, du commerce du monde; Elle est essentiellement agricole; il est de sa nature de vivre pour elle et chez elle; toute son industrie doit se réduire en général à la transformation des produits de son sol; elle fera sien, bien plus efficacement et plus abondamment, l'argent de l'Angleterre et du monde, par la vente de ses blés, de ses vins, de ses eaux-de-vie, de ses alcools, de ses fruits, de ses légumes, de ses lins, de ses chanvres, de ses soies, de ses bœufs, de ses vaches, de ses moutons, de ses chevaux et même de ses mules, des produits en un mot de son agriculture unis à ses objets de luxe, à ses articles de goût, à ses chefs-d'œuvre d'art, etc., que par la haute lutte, manufacturière et financière, dans laquelle on voudrait l'engager, et à laquelle elle est tout à fait impropre. Le perfectionnement de l'agriculture, voilà donc le grand problème à résoudre, le grand but vers lequel doivent tendre tous les amis sincères de la France; et ce perfectionnement on l'aura atteint lorsque chaque hectare de notre belle patrie nourrira trois et demi ou quatre grosses têtes de bétail : chaque hectare aujourd'hui, hélas ! ne nourrit pas en moyenne une grosse tête et demie de bétail. Tout le monde le comprend maintenant, ce but ne peut être atteint que par l'adjonction aux cultures anciennes, céréales, vignes, légumineuses, plantes textiles, prairies naturelles, etc., et dans une proportion suffisante, des prairies artificielles, d'abord, trèfles, luzernes, sainfoins, riz gras d'Italie, choux du Poitou, et surtout des racines, betteraves, carottes, panais, navets, etc., etc.

Les racines, en effet, ont l'immense avantage de puiser à la fois, 1° par leurs feuilles dans l'immense réservoir de l'atmosphère les principes gazeux, qu'elles fixent, qu'elles s'assimilent, qu'elles élaborent et transforment en produits utiles; 2° dans le sol les éléments constitutifs des parties solides des plantes, dont, par une désorganisation ultérieure, elles se dépouilleront pour les rendre abondantes et toutes préparées à une assimilation nouvelle, à cette couche superficielle du sol, seule accessible aux cultures anciennes, et dont la fécondité sera par là renouvelée.

Au premier rang des racines se place tout naturellement la

betterave : son fenillage abondant, large, tendre ; ses radicelles pivotantes et profondes ; sa racine si grosse, vaste magasin où viennent se condenser et se transformer les éléments divers fournis par ses nombreux organes respiratoires ; tout annonçait à l'avance qu'elle était appelée à jouer un grand rôle dans nos cultures, qu'elle devait prendre une large place dans nos assolements. L'importance de la betterave a pris des proportions énormes le jour où il fut démontré qu'elle n'était pas seulement une racine alimentaire, qu'elle pouvait, en outre, donner à l'industrie et au commerce des quantités considérables de sucre et d'alcool. Exploitée, dans nos provinces du nord surtout, comme plante saccharifère, elle est devenue une source considérable de richesses ; et cependant cette exploitation, si nous pouvons nous exprimer ainsi, était vraiment brutale. L'industrie ne rendait à l'agriculture sous forme de pulpe qu'un cinquième en poids, des racines qui lui étaient livrées, avec quelques écumes de défécation ; elle gardait les quatre autres cinquièmes sous formes de jus d'abord, de sucre ensuite, et de mélasse, qui gardait ensevelie et perdue dans sa masse la plus grande partie des sels enlevés au sol par les racines et qui auraient dû lui être rendus. Un cinquième, c'est bien peu de chose, et pourtant ce cinquième, joint aux capitaux que la vente du sucre mettait en circulation, suffisait à procurer un accroissement considérable du bétail : l'accroissement du bétail se traduisait immédiatement en approvisionnement plus considérable d'engrais, l'approvisionnement d'engrais en excédant de récoltes de toute nature, céréales, colzas, légumineuses, etc. Voilà comment même dans ces conditions plus que médiocres la culture de la betterave contribuait puissamment à la prospérité de l'agriculture.

Que sera-ce donc quand les résultats seront renversés, quand, au lieu d'un traitement barbare et brutal, on fera subir aux racines un traitement rationnel et éclairé ; quand l'industrie n'enlèvera plus que ce qu'elle transforme immédiatement en argent, le sucre ou l'alcool ; quand elle gardera pour elle le cinquième seulement, et rendra à l'agriculture les quatre autres cinquièmes de la betterave avec tous ses éléments constitutifs, matières azotées, matières grasses, matières salines. Oh ! alors, nous ne craignons pas de le répéter, ce sera une véritable révolution. Or voilà, quoi qu'en puissent dire ses envieux ou ses détracteurs, le magnifique problème que M. Champonnois a résolu, et résolu par les moyens les plus simples, les plus accessibles à tous. Grâce à

lui, la distillation des betteraves est devenue une opération tout à fait élémentaire, à la portée des valets de ferme les moins intelligents, presque un jeu d'enfant. Suivons-la quelques instants sur le papier comme, nous l'avons suivie avec tant de bonheur dans l'usine de M. Bazin au Mesnil-St-Firmin, et nous aurons bientôt fait d'apporter à nos lecteurs nos bienheureuses convictions.

Et d'abord le matériel est réduit à sa plus simple expression : un hangar fermé ou ouvert si l'on veut, un laveur, un coupe-racine, mis en mouvement par un cheval ou mû à bras d'homme, des cuiviers de macération en bois, des cuves de fermentation en bois, un appareil à distiller : voilà tout l'outillage et il n'exige pas d'ouvriers spéciaux pour son usage, son entretien, sa réparation.

Les racines lavées avec soin et réduites en cossettes minces, par les coupe-racines, sont portées dans les cuiviers de macération ; on les asperge d'un peu d'eau rendue légèrement acide par addition de quelques gouttes d'acide sulfurique, puis on fait arriver dans les cuiviers la vinasse, c'est-à-dire le liquide sorti des flancs de l'appareil distillatoire épuisé de sucre et d'alcool, mais conservant tous les sels solubles de la betterave. Cette vinasse chaude pénètre les cellules des cossettes, chasse le jus sucré et se substitue à sa place ; on a donc, après un certain temps de macération, d'une part, une certaine quantité de jus saccharifère qu'on transformera en vin par la fermentation comme nous le dirons tout à l'heure ; de l'autre, 80 pour cent de cossettes de betteraves avec tous ses éléments primitifs, moins le sucre ; dans le même état que si sans leur enlever leur sucre on les avait fait fermenter directement pour les donner aux bestiaux ; dans une condition même meilleure, parcequ'elles se conservent parfaitement et indéfiniment entassées soit dans des tonneaux, soit dans des silos, et qu'elles ont acquis la précieuse propriété de déterminer dans les fourrages secs qu'on mêlera avec elle une fermentation très-active. L'expérience a prouvé que cette fermentation a pour effet de rendre nutritives et assimilables beaucoup de substances, les balles d'avoine, par exemple, qui jusque-là n'avaient aucune valeur alimentaire. Ce qui reste après la macération par les vinasses, ce sont donc de véritables cossettes de betteraves non décomposées, non délayées à l'excès, n'ayant absolument perdu que leur sucre et un cinquième de leur poids. Dans l'ancienne méthode, au contraire, avec emploi des râpes, des presses hydrauliques, de l'eau acidulée comme agent de ma-

cération, on obtenait une pulpe privée de ses éléments constitutifs, essentiels, noyée dans de l'eau qu'il fallait éliminer par la pression pour s'en débarrasser, au risque de la voir souvent se transformer en un liquide fétide, et n'avoir, en dernier résultat, qu'un cinquième en poids de pulpe solide, composée en grande partie de cellulose, ou matière ligneuse inerte, unie à une très-petite proportion de matière albumineuse et azotée. Voilà pourquoi l'emploi des vinasses comme agent de macération a été un immense progrès. On l'a nié d'abord, on lui a opposé mille objections futiles; la vinasse a trop de densité pour opérer le déplacement qui constitue la macération; elle cèdera aux jus les sels et les matériaux solubles qu'elle contient; la distillation deviendra de plus en plus difficile; ses produits seront bientôt infectés par des huiles essentielles et odorantes; et quand on a vu que la pratique donnait un démenti formel à ces prévisions, ou mieux, à ces préventions sans fondement; que les jus résultant de la macération par les vinasses conservaient une densité normale, une richesse constante; que ce procédé, en un mot, était excellent de tout point, on a voulu se l'approprier, en enlever la gloire à son auteur. Nous nous garderons bien de discuter les mille petites citations dont on appuie ces prétentions nouvelles et injustes. M. Champonnois est en possession de ses droits légitimes d'inventeur, et l'on ne pourra les lui ravir qu'autant qu'on nommera l'usine où la macération se faisait exclusivement par l'emploi des vinasses, sans adjonction de nouvelle eau, ce qui est encore un bienfait considérable; ou du moins le livre où l'on trouve énoncée clairement la possibilité, la praticabilité de l'extraction du jus saccharifère par les simples vinasses sans addition de proportions considérables d'eau acidulée. Quand vaincu par l'évidence des faits on a dû reconnaître que le procédé ne laissait rien à désirer, que force était d'en laisser toute la gloire à M. Champonnois, on a essayé de révoquer en doute la valeur nutritive alimentaire des pulpes. Un homme, cependant très-compétent, M. Jourdier a mis surtout dans ses dénégations un entêtement que nous n'avons jamais pu nous expliquer. Nous n'essaierons pas de réfuter les mille arguments qu'il entasse dans son *Moniteur des comices*, de discuter les expériences incomplètes qu'il torture, ou qu'il interprète avec un esprit préconçu et décidé à plaider quand même la plus mauvaise des causes. Nous n'en appellerons pour venger M. Champonnois qu'à l'évidence des faits et au témoignage d'autorités désintéressées et irrécusables. Nous

avons sous les yeux en écrivant cet article vingt lettres au moins écrites par des agriculteurs et des éleveurs très-distingués; elles sont toutes unanimes à reconnaître : que les pulpes résultant de la macération des cossettes par les vinasses sont très-appétissantes; que les bestiaux et les moutons en sont très-avides, au point d'abandonner pour elles les fourrages les plus excellents; qu'elles procurent un engraissement parfait et dans un temps très-court; qu'elles sont grandement préférables aux cossettes crues, et tout à fait comparables aux betteraves cuites dont on n'a pas extrait le sucre; qu'elles ont enfin pour elles l'avantage d'une conservation facile et presque indéfinie.

M. Meurin avait été chargé, par le comice agricole de l'arrondissement de Lille, d'examiner comparativement la valeur nutritive des pulpes de betteraves provenant des divers systèmes employés pour l'extraction du sucre dans les distilleries.

L'habile chimiste a résumé ses longues études dans un rapport lu le 21 février 1856; et il conclut sans hésiter qu'en ne tenant pas compte des pulpes soumises une seule fois à l'action de la presse hydraulique, pulpes qui ne sont aujourd'hui qu'une exception très-rare, les pulpes Champonnois viennent au premier rang et l'emportent beaucoup sur les pulpes Dubrunfault et Leplay, par la plus grande quantité d'azote qu'elles renferment, par leur richesse absolue, par leur équivalent nutritif, par leur valeur intrinsèque et vénale.

Tout récemment, dans la séance du 30 juillet, M. Baudement, professeur de zootechnie au Conservatoire des arts et métiers, a fait à la Société impériale et centrale d'agriculture un nouveau rapport sur les distilleries agricoles de M. Champonnois, et voici comment il conclut, en dépit de M. Jourdier :

» L'heureuse influence de cette industrie, provoquant la culture de la betterave là où elle était jusqu'ici inconnue ou impossible, et améliorant l'un par l'autre, le bétail et le sol, est aujourd'hui *hors de toute discussion*. Elle ressort de tous les faits acquis à la suite de vos enquêtes; elle vient d'être mise en lumière, avec des développements nouveaux, dans un rapport fait à la Société centrale d'agriculture de Belgique, mai 1856. Ce travail, où toutes les questions pratiques sont bien analysées, établit la comparaison de la distillation des betteraves avec l'industrie ordinaire du pays, et montre que la betterave, remplaçant le seigle pour la production de l'alcool et des résidus, fournit, à surface égale, près de quatre fois plus d'alcool, et au moins dix fois plus de substances

alimentaires, tout en laissant la terre mieux préparée pour une production plus abondante de blé.

Toutes ces heureuses conséquences, vous le reconnaîtrez cette année, messieurs, comme vous l'avez fait les années précédentes, sont assurées par l'emploi des procédés de M. Champonnois, et nos conclusions sur la valeur de ces procédés ne diffèrent en rien de celles qui ont été prises par les commissions antérieures : elles ajoutent seulement à celles-ci la sanction d'une année d'expérience de plus,

Outillage simple.

Frais de fabrication réduits, se bornant, pour la main-d'œuvre, au chargement des cuiviers et à leur déchargement ; pour le combustible, à la dépense la plus faible qu'exigent les appareils les plus perfectionnés.

Installation facile partout, puisque l'eau n'est pas nécessaire pour le travail, et que tout écoulement de liquide putrescible au dehors est supprimé.

Application possible dans toutes les situations et pour toutes les exploitations, quelle que soit leur importance, grandes fermes isolées, ou fermes de petite culture réunies en groupes.

Bon rendement en alcool.

Conservation de la plus grande somme de matière nutritive, maniement et transport faciles des résidus.

Travail créé dans les campagnes et y répandant l'esprit industriel si nécessaire aux progrès de l'agriculture.

Tels sont, messieurs, les avantages par lesquels le procédé de distillation de M. Champonnois se recommande à la pratique, et sur lesquels nous nous appuyons pour vous demander de continuer à l'inventeur vos sympathies et vos encouragements. »

Que pourrions-nous ajouter, et M. Champonnois pouvait-il être mieux vengé des taquineries mesquines ou passionnées dont il a été l'objet ? Les deux notes suivantes, annexées au rapport, sont trop importantes pour que nous les omettions. Le rendement moyen en alcool à 100° a été, pour seize établissements visités, de 4,19 pour 100 du poids de la betterave pendant toute la durée de la campagne qui a été, pour trois d'entre eux, de 200, 212 et 265 jours ; c'est tout ce qu'on pouvait attendre : M. Clerget avait constaté de son côté et affirmé, devant la Société d'encouragement, que la richesse des jus macérés était rigoureusement proportionnelle au titre saccharin des betteraves et d'une constance tout à fait remarquable. Il résulte, dit enfin M. Baudement, du tableau

des expériences faites à l'École impériale de Grignon et de Lieusaint, tableaux joints au rapport, et de l'opinion exprimée par la plupart des cultivateurs figurant dans ce même rapport, que la pulpe macérée par la vinasse a donné des résultats supérieurs pour l'alimentation et la santé des animaux à ceux de la betterave crue et du meilleur fourrage.

Mais c'est assez de la macération par les vinasses et des pulpes, disons en terminant quelques mots de l'opération qui suit la macération, de la fermentation des jus ou de leur transformation en vins. Ici encore nous aurons à constater un progrès considérable, et qui fait honneur à M. Champonnois.

Autrefois, après avoir rempli la cuve à fermentation de tout le jus qu'elle pouvait contenir, on ajoutait une certaine quantité de levûre de bière, préalablement délayée dans une quantité double de jus ou d'eau pure, et l'on attendait que, sous l'action du ferment, la cuvée entrât en effervescence. On recommençait le même traitement à chaque cuvée ; il en résultait une dépense notable de levûre de bière, ce qui était déjà un inconvénient grave ; moins grave cependant que l'inégalité des fermentations successives sous le double rapport du temps, quelquefois très-long, quelquefois très-court, après lequel elles s'effectuaient ; de l'intensité, en ce sens qu'elles étaient tantôt impétueuses et presque indomptables, au point d'exiger, pour être apaisées, l'aspersion avec des eaux grasses ou savonneuses, tantôt languissantes et presque nulles. M. Champonnois procède tout autrement.

Il n'a recours à la levûre de bière qu'une seule fois, au début, pour se procurer une première cuvée fermentée, un premier vin. Avant que la fermentation cesse dans cette première cuve, ou peu d'heures après qu'elle a cessé, on fait passer la moitié de son contenu dans la cuve voisine précédemment vidée ; au lieu d'une cuve entière on a alors deux cuves à moitié pleines ; et, dans ces deux cuves, on fait arriver par faibles charges successives ou par deux petits filets continus du jus frais de macération. Au contact du vieux jus, le jus nouveau s'impressionne ; si la fermentation était en train, elle continue, si elle était suspendue, elle se rétablit promptement et parcourt régulièrement toutes ses phases ; bientôt la première cuve sera prête pour la distillation, et l'on pourra partager la seconde à son tour avec une troisième cuve vide, etc., etc. Par ce tour de main, de discontinue et de successive qu'elle était, la fermentation devient donc continue et incessante ; elle se perpétue seule sans l'intervention d'aucun ferment étranger. Il faut en avoir

été témoin pour se faire une idée de la régularité de marche de la fermentation opérée comme nous venons de le dire. M. Bazin, praticien cependant très-expérimenté, et qui a vu des milliers de fermentations, en était lui-même tout émerveillé; il aimait à nous conduire dans les greniers occupés par les cuves pour nous faire partager son admiration; et ce beau travail s'est continué sans interruption et sans trouble pendant toute la saison dernière: toujours la macération par les vinasses a donné des jus normaux; toujours la fermentation a converti ces jus en vins riches en alcool; toujours les appareils de distillation ont été alimentés et ont produit soit des alcools faibles ou phlegmes d'un titre toujours le même de 45 à 50 degrés de l'aréomètre de Gay-Lussac; soit des alcools forts de 90 à 94 degrés quand on se plaçait dans les conditions voulues d'appareils, de température et de vitesse d'écoulement.

Pour donner une idée complète de l'ensemble d'une opération régulière, nous dirons que chez M. Huot, qui le premier a mis en pratique le système Champonnois, deux hommes faisaient le travail suivant: en 25 minutes ils réduisaient en cossettes 250 kilogrammes de racines, charge d'un cuvier de la contenance de 550 litres; ils faisaient macérer les cossettes dans la vinasse, et envoyaient à la fermentation environ 250 litres de jus sucré, à la ferme 225 kilogrammes de cossettes macérées chargées de vinasses. Cette opération complète durait environ 1 heure, après quoi ils recommençaient à hacher 250 kilogrammes de betteraves, pour les faire macérer de nouveau, etc. Ils traitaient ainsi en 9 heures 2250 kilogrammes de racines, se contentant de recueillir des phlegmes de 49 à 50 degrés qui servaient à la fabrication des vinaigres, ou que l'on expédiait aux usines de rectification. Le produit était de 130 litres de phlegmes par jour, représentant une valeur de 135 francs, qui constituait presque un bénéfice net. En exagérant ou portant au maximum le nombre des ouvriers et leur salaire, M. Clerget, dans son rapport à la Société d'encouragement, concluait que par le procédé Champonnois, le prix de revient de l'hectolitre d'alcool rectifié serait de 45 fr. 60 c., tandis qu'on admet généralement que, par le procédé des presses, il est de 90 fr. au moins; c'était donc une plus value de 43 fr. 40 c. par hectolitre, ce qui est vraiment énorme; d'autant plus que les pulpes obtenues représentent de leur côté une plus value considérable. M. Baudement affirme dans son rapport que pour 1 000 kilogrammes de betteraves la dépense moyenne de main-d'œuvre est

de 4 fr. 53 c., celle de combustible, 4 fr. 53, ce qui fait une dépense totale de 6 fr. 06 c.; or ces 1 000 kilogrammes donnent en moyenne 4,19 pour 100 de leur poids en alcool à 100 degrés, c'est-à-dire 41,9 kilogrammes en poids, ou 33,38 litres; il en résulterait que, dans la méthode Champonnois, perfectionnée depuis les premiers essais faits chez M. Hnot, et telle qu'elle est pratiquée dans les 15 établissements dont M. Bandement a relevé et discuté les comptes, l'hectolitre d'alcool à 100 degrés ne coûterait pas 20 fr., moins de la moitié du chiffre accepté par M. Clerget. Dans son rapport à la Société centrale d'agriculture de Belgique, M. Van den Broeck arrive à cette conclusion : qu'une dépense journalière de 56 fr. comprenant le prix total de 2 240 kilogrammes de betteraves, produit un bénéfice quotidien de 88 fr., ou près de 160 pour 100. « Cela paraît fabuleux, ajoute le rapporteur, mais, en dépit de l'apparence, cela est réel. Qu'à cet avantage on joigne celui qui résulte de ce que toute la betterave *donnée au bétail* n'aura rien coûté, et l'on sera convaincu des immenses profits dont le cultivateur pourra trouver la source dans la distillation directe de la betterave... Dans ces calculs je ne me suis fondé que sur des faits positifs, sur des renseignements exacts, sur des raisonnements sérieux; j'ai eu soin d'écarter de mon esprit toute tendance à l'exagération... Je n'ai été animé que par le désir d'être utile, en contribuant à populariser en Belgique une idée pratique que l'importance de ses résultats possibles élève presque à LA HAUTEUR D'UNE QUESTION SOCIALE... Vous partagerez cette conviction; et moi, le défenseur inhabile d'une des pensées les plus fécondes, je trouverai dans votre concours et ma récompense et mon excuse. »

Comprenez-vous maintenant, chers lecteurs, la portée d'une invention qui inspire de si solennelles paroles, et le service incalculable que M. Champonnois a rendu à l'industrie et à l'agriculture? Nous ne finirons pas cependant sans l'avoir fait apprécier à un point de vue tout nouveau. Bien que simple et facile au delà de ce qu'on peut imaginer, la distillerie agricole exige le travail d'un certain nombre d'ouvriers, et que la ferme possède le nombre d'animaux suffisant pour consommer les pulpes, résidu de la distillation; or, le capital nécessaire à cette exploitation dépassera les ressources du petit cultivateur. N'en résultera-t-il pas que la masse de nos laboureurs sera exclue des bienfaits de la nouvelle industrie? Non, heureusement, car : 1° en unissant leurs moyens, ils peuvent établir, à frais communs, une distillerie au centre de leurs fermes, comme on établit des fruiteries pour la fabrication

en commun des fromages de Gruyère; chacun, tous les jours ou à un jour donné, porte à la distillerie la quantité de betteraves nécessaires à la nourriture de son bétail, reprend ses pulpes, et perçoit en outre sa part proportionnelle dans le produit de la distillation, soit en argent, soit en nature; car, 2° un industriel aura grand intérêt à monter à ses frais une fabrique à la portée d'un certain nombre de cultivateurs qui fourniront la betterave, consommeront les pulpes, et recevront leur part proportionnelle du bénéfice réalisé sur la production de l'alcool. Dans cette bienheureuse combinaison le cultivateur reste cultivateur; il est affranchi de toutes dépenses, de toute sollicitude étrangère à ses habitudes; le produit agricole reste à l'agriculture; le produit commercial est réalisé au profit commun; une ère nouvelle de prospérité et de bien-être est ouverte à la fois à l'industrie et à l'agriculture.

Le calcul suivant établi sur des données incontestables donnera une idée très-nette du bénéfice qu'on réalisera si, au lieu de consommer les betteraves en nature à la ferme, on les livre à une distillerie pour reprendre la pulpe. Nous prendrons l'exemple d'un cultivateur ayant à nourrir 50 têtes de gros bétail et 500 moutons; les 1 000 kilogrammes de betteraves sont estimés à 12 fr., la ration journalière d'entretien d'un bœuf ou d'une vache à 25 kilogrammes; celle d'un mouton à 4 kilogrammes; le temps de nourriture à l'étable pendant la mauvaise saison à 200 jours; la distillerie paye 10 fr. le droit de distiller les 1 000 kilogrammes de betteraves en rendant les pulpes. Cela posé, et le nombre total des kilogrammes de betteraves ou de pulpe de betteraves nécessaire à la nourriture du bétail étant de 650 000 kilogrammes; voici comment s'établit la comparaison. 1° *Consommation en nature dans la ferme*: 650 000 kilogrammes, à 12 fr. 20 c. les 1 000 kilogrammes, 7 930 fr.; frais de nettoyage et de découpage à 1 fr. 50 c. les 1 000 kilogrammes, 975 fr.; total des dépenses pendant l'hiver, 8 905 fr.; par vache ou par bœuf, 68 fr. 50 c.; par mouton, 10 fr. 96 c.; par bœuf et par jour, 34 c. 1/4; par mouton, 5 c. 1/2. 2° *Consommation des pulpes livrées à la distillerie*. Pour produire 650 000 kilogrammes de pulpes, il faut 812 500 kilogrammes de betteraves à 12 fr. 20 c. les 1 000 kilogrammes ou 9 252 fr. 50 c.; frais de transport à la distillerie, à 75 c. par 1000 kilogrammes, 609 fr. 10 c.; total, 9 861 fr. 90 c., dont il faut retrancher la somme payée par la distillerie à raison de 10 fr. par 1000 kilogrammes ou 8 125 fr.; ce qui réduit à 1 736 fr. 90 c. le prix coûtant des 650 000 kilogrammes de pulpes, seule dépense restant à la charge

du cultivateur pour la nourriture de son bétail pendant l'hiver, au lieu de 8 905 fr., avec un bénéfice net et incroyable de 7 168 fr. 40 c. La dépense de nourriture d'un bœuf est réduite pour l'hiver entier à 13 fr. 36 c., au lieu de 68 fr. 50 c.; par jour à 5 c. $\frac{1}{3}$, au lieu de 34 c. $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire qu'elle est cinq fois moindre; la même chose évidemment a lieu pour le mouton qui ne coûte plus pour l'hiver entier que 2 fr. 14 c., au lieu de 10 fr. 96 c.; par jour que 1 c. $\frac{1}{4}$ au lieu de 5 c. $\frac{1}{2}$. Dans ce calcul dont les résultats sont consolants au delà de ce qu'on peut dire, le poids des rations est resté le même, soit pour la betterave crue, soit pour la pulpe, bien que toutes les expériences comparatives aient donné l'avantage à la pulpe de distillerie macérée à la vinasse sur la betterave crue; il n'est tenu aucun compte des mélanges ou additions de fourrages secs, paille ou autres débris de ferme qui restent les mêmes dans les deux cas.

Après ce que nous venons de dire on ne sera pas étonné d'apprendre que M. Champonnois a en quelque sorte épuisé la série entière des récompenses qui peuvent être décernées à l'auteur d'un procédé nouveau. Après le rapport fait par M. Payen au nom de la commission chargée de visiter l'usine de M. Huot, à Troyes, la Société impériale et centrale d'agriculture, le 23 juillet 1834, décerna à M. Champonnois la médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres, à MM. Huot, d'Huicques, de Brégy et Allier, qui les premiers avaient mis en pratique la distillerie agricole, une médaille d'argent.

L'année suivante dans la séance du 29 août 1855, après le consciencieux rapport fait par M. Dailly, au nom d'une commission composée de MM. Yvart, Payen, Boussingault, Pommier, Baudement, Delafond et Dailly, cette même Société décerna à M. Champonnois sa plus grande médaille d'or, à chacun des quinze agriculteurs et industriels qui avaient les premiers accepté le bien-faisant progrès, et dont les distilleries avaient pu être visitées par la commission, une médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres. Jamais bien certainement aucune industrie ou invention nouvelle n'avait reçu un si favorable accueil ou n'était devenue l'objet d'une telle munificence.

Après le rapport fait, par M. Clerget, au nom des trois comités réunis d'agriculture, des arts chimiques et des arts économiques, la Société d'encouragement a décerné à M. Champonnois sa plus haute récompense, sa grande médaille d'or.

Fidèle à de si glorieux précédents, preuves authentiques et ir-

réfragables d'un mérite éminent, le conseil des présidents des jurys de l'Exposition universelle de Paris proposa de décerner à M. Champonnois, auteur de l'installation dans les fermes du système de macération des betteraves par les vinasses pour en obtenir l'alcool, une de ses rares grandes médailles d'honneur, la distinction la plus élevée mise à sa disposition.

Le nouveau rapport de M. Baudement fait en juillet dernier, déterminera probablement le conseil de la Société impériale et centrale d'Agriculture, qui a comblé M. Champonnois de ses faveurs, et ne peut rien leur ajouter par elle-même, à solliciter pour lui la croix de la Légion-d'Honneur, récompense brillante, sans aucun doute, mais moins éloquente que cette imposante couronne de 224 établissements français et étrangers qui, en moins de deux ans, se sont empressés d'adopter les procédés de l'heureux et glorieux inventeur.

F. MOIGNO.

CHIMIE.

Recherches sur l'acétal et les glycoles.

Par M. WURTZ.

L'acétal est un liquide éthéré découvert par Doeberciner parmi les produits de l'oxydation lente de l'alcool. Il se forme en quantité notable lorsqu'on distille l'alcool avec un mélange de peroxyde de manganèse et d'acide sulfurique. Sa formule est $C^{12} H^{14} O^2$. M. Stass la considère comme une combinaison de 1 molécule d'aldéhyde avec 2 molécules d'éther. M. Wurtz croit avoir démontré qu'il renferme deux groupes éthyliques, qu'on peut l'envisager comme la dyéthylène du glycol, et qu'un des groupes éthyliques peut être remplacé par le méthyle. M. Wurtz annonce en outre qu'il a constaté l'existence du glycol propylique et du glycol amilique; et qu'à chaque alcool de la série $C^n H^{n+2} O^2$ correspond un glycol. Les glycols dérivent des hydrogènes carbonés par le procédé suivant : le bromure ou l'iodure d'un hydrogène carbonisé $C^n H^n Br^2$ ou $C^n H^n I^2$ étant donné, on le transforme en glycol en substituant à chaque équivalent de brome ou d'iode l'équivalent d'oxygène et l'équivalent d'eau. Ce même procédé paraît devoir conduire à la préparation des alcools triatomiques ou des glycéries. En effet, si dans un composé $C^n H^n Br^2$ on parvenait à remplacer chaque équivalent de brome par HO^2 , on aurait une glycérine.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous avons assisté lundi soir aux essais de lumière électrique que MM. Lacassagne et Thiers, de Lyon, viennent d'organiser rue de Chateaubriand, n° 10, anciens terrains Beaujon. Deux de leurs nouveaux appareils seulement, l'appareil égalisateur du courant et l'appareil régulateur de la lumière électrique ou lampe électrique, fonctionnaient ce soir-là; mais ces messieurs ont bien voulu nous promettre de nous montrer bientôt en exercice d'abord la pile sèche dont nous avons déjà parlé dans le *Cosmos*, et qui, en même temps qu'elle excite le courant, fait naître dans les auge de l'aluminium par la décomposition de l'alumine ou de la cryolite; puis l'appareil diviseur du courant qui partage un courant d'intensité donnée en un nombre quelconque de courants d'intensités constantes, de manière à faire produire à la fois au courant primitif unique un nombre quelconque de jets de lumière électrique.

Nous ne pouvons rien dire encore de ces derniers appareils, nous ne pouvons pas même affirmer d'une manière positive que les progrès considérables qu'ils sont appelés à réaliser existent réellement; mais nous pouvons, dès aujourd'hui, applaudir aux excellents résultats obtenus avec l'égalisateur du courant et le régulateur de la lumière électrique. Ils ont parfaitement fonctionné, et c'est pour nous un fait démontré que la lampe électrique de MM. Lacassagne et Thiers éclairera aussi longtemps que la pile de Bunsen dont ils se servent fournira un courant d'intensité suffisante; de sorte que, s'ils opéraient avec une pile semblable à la pile hongroise que M. Marçais fait exécuter, dont on peut renouveler les liquides excitateurs sans interrompre son action, la nouvelle lampe électrique éclairerait pendant dix ou douze heures sans changer les charbons, ce qui suffit à tous les besoins de l'économie domestique et de l'industrie.

Le principe sur lequel repose le mécanisme de la lampe lyonnaise est tout à fait nouveau, et elle diffère substantiellement des appareils du même genre déjà construits par MM. Léon Foucault,

Archereau, Lemolt, Delcuil, Duboscq, etc. ; ce principe est d'ailleurs simple et facile à concevoir. Le charbon négatif ou supérieur est fixé invariablement à une tige verticale ; le charbon positif ou inférieur, qui s'use avec plus de rapidité, est situé à l'extrémité d'un flotteur mobile à la surface du mercure contenu dans un réservoir ou large tube : ce premier réservoir de mercure est en communication par un canal partie en métal, partie en caoutchouc, avec un second réservoir plus élevé et d'une capacité plus grande, contenant aussi du mercure. Le canal par lequel les deux réservoirs communiquent traverse la bobine d'un électro-aimant vertical ; il est formé de deux parties ou de deux syphons ; la grande branche du premier syphon plonge dans le réservoir supérieur, la petite branche ouverte à son extrémité, affleure avec le plan de niveau de la bobine de l'électro-aimant et son bout en caoutchouc fait fonction de soupape ; la première branche du second syphon enveloppe la seconde branche du premier et reçoit le mercure qui sort de cette seconde branche ; la seconde branche du second syphon aboutit au second réservoir et y conduit le mercure déversé dans la première.

L'armature de l'électro-aimant, mobile autour d'une charnière horizontale, et appuyée par un ressort, ferme lorsqu'elle est attirée, et ferme plus ou moins, suivant qu'elle est plus ou moins attirée, les orifices concentriques de la seconde branche du premier syphon et de la première branche du second. Si l'on nous a bien compris, on aura deviné qu'en vertu de la pression hydrostatique ou du principe de l'égalité de niveau dans les tubes communicants, le mercure du réservoir supérieur tend sans cesse à passer dans le réservoir inférieur ; et qu'il n'est arrêté dans la marche que par la pression plus ou moins grande exercée à l'orifice des branches du syphon par l'armature de l'électro-aimant. Rien de plus facile, maintenant, que de bien faire saisir le mécanisme du régulateur dont nous parlons. Au commencement de l'expérience, on laisse couler du premier réservoir dans le second assez de mercure pour que la pointe du charbon positif porté par le flotteur soit séparée de la pointe du charbon négatif par la distance à laquelle doit jaillir la lumière de l'arc électrique, trois millimètres environ ; on ajuste alors l'armature et son ressort, de telle sorte qu'elle ferme les orifices des syphons, en même temps qu'elle est gouvernée par le courant qui circule dans la bobine, courant qui allume les charbons, dont les pointes deviennent un foyer de lumière intense rivalisant avec la lumière du soleil.

Par l'acte même de la combustion, les charbons se raccourcissent; la résistance opposée au passage du courant par l'intervalle qui les sépare augmente; le courant diminue d'intensité; l'attraction exercée sur l'armature est moindre, l'action du ressort antagoniste qui tend à la séparer de l'électro-aimant l'emporte; elle se détache et laisse passer une quantité de mercure proportionnelle à son relâchement; ce mercure passe dans le réservoir inférieur, relève son niveau et soulève le flotteur, les charbons rapprochés reviennent à leur distance normale; le courant reprend son intensité première et attire de nouveau l'armature qui ferme les orifices et s'oppose à une nouvelle affluence du mercure; celle-ci ne recommencera que lorsque les charbons se seront de nouveau écartés. Ainsi donc, pendant que la combustion tend sans cesse à séparer les charbons, la pression hydrostatique du mercure gouvernée par le jeu de l'armature sous l'influence du courant, tend sans cesse à relever le charbon inférieur et à le rapprocher du charbon supérieur; et si le ressort de l'armature a été bandé autant qu'il doit l'être, ni plus ni moins, ce que l'on obtient par un tâtonnement de quelques instants, aussi simple que celui qu'exige la mise en train d'une lampe ordinaire, les deux effets d'éloignement et de rapprochement se compenseront exactement, les deux pointes de charbon resteront à la même distance; la lumière électrique continuera à jaillir avec une intensité sensiblement constante, pourvu que l'intensité du courant fourni par la pile et modéré par l'appareil égalisateur reste constant; sans autres variations que celles qui résultent du défaut d'homogénéité des charbons, et pour ne cesser que lorsque les charbons seront entièrement consumés. Nous avons vu mettre tour à tour en action deux lampes du nouveau modèle, et toutes deux réglaient parfaitement leur lumière; toutes deux ont donné une lumière très-vive et suffisamment constante pour constituer un éclairage réel, un éclairage pratique; la pile de Bunsen ordinaire, disposition Deleuil, qui allumait les lampes, était très-puissante, de 72 éléments; mais on nous a affirmé que les acides sulfurique et nitrique qui l'excitaient avaient déjà servi plusieurs fois.

Nous nous réservons de décrire une autre fois l'appareil égalisateur du courant. Aujourd'hui, dans l'intérêt de nos lecteurs, nous nous poserons cette question : Le régulateur de la lumière électrique de MM. Lacassagne et Thiers donne-t-il des effets entièrement nouveaux; fonctionne-t-il plus parfaitement que les autres appareils du même genre? Nous ne voudrions pas dire qu'il

produit des effets entièrement nouveaux; la lumière n'est pas beaucoup plus fixe dans l'espace, elle l'est même moins, en ce sens que, dans les appareils qui fonctionnaient lundi, le centre lumineux s'élève de plus en plus, à mesure que le charbon supérieur se consume. Mais la lumière est plus continue, réglée qu'elle est par un afflux constant de liquide, et non par un mécanisme forcément intermittent, qui agit par séries successives d'embrayage et de désembrayage. Jamais on n'avait encore employé des charbons aussi gros, aussi forts, aussi longs, et jamais, par conséquent, on n'avait obtenu un éclairage autant prolongé sans toucher à l'appareil. Celui-ci, en raison de sa construction, est encore cher, trop cher, peut-être; mais ce n'est qu'une avance de fonds dans laquelle on rentrera bien vite, parce que l'éclairage électrique est celui qui coûte le moins. L'emploi du mercure est excellent au point de vue théorique et du jeu du mécanisme régulateur; il faut l'accepter sans répugnance puisque ses inconvénients et les ennuis qu'il cause sont compensés par des avantages réels et considérables.

— Nous rappelons à nos lecteurs que, lundi prochain, 13 octobre, il y aura éclipse partielle de lune visible à Paris : commencement de l'éclipse, à 9 h. 30 m. du soir; milieu de l'éclipse, 11 h. 8 m.; fin de l'éclipse, 0 h. 35 m. L'éclipse dépassera les quatre-vingt-dix-neuf centièmes du diamètre de la lune; elle sera donc presque totale. Puissions-nous apprendre à nos lecteurs dans notre prochaine livraison que MM. Porro et Bertsch auront pu suivre photographiquement toutes les phases de l'éclipse avec la grande lunette de 52 centimètres d'ouverture, et les fixer à jamais sur une série d'épreuves parfaitement réussies !

— M. Godard, sous-bibliothécaire au Conservatoire des Arts-et-Métiers, nous écrivait dans une lettre déjà ancienne :

Dans tout ce que j'ai pu lire sur le remarquable bolide du 30 juillet, je ne trouve ni la description de l'apparition, ni la mention d'un fait important que ma position plus favorable, sans doute, m'aura seule permis de constater. J'habite au cinquième étage du n° 18, quai de Béthune, une maison, la plus haute, je crois, de l'île Saint-Louis. Étant à mon balcon, le 30 juillet, vers 930^m du soir, j'aperçus le bolide, et j'entendis à son passage une espèce de sifflement fort net et fort clair que mon oreille a perçu si distinctement que je crois l'entendre encore.

Le bolide, qui a commencé son apparition bien en avant de la Voie lactée, pour disparaître dans les régions d'Arcturus, suivait

la direction du cours de la Seine. Rien ne troublait donc mon attention, rien ne m'empêchait de suivre ses phases, d'apercevoir comme une fournaise sa tête incandescente et ovoïde, de contempler longtemps sa longue traînée lumineuse d'un feu rouge qui me frappa par sa ressemblance avec une immense gueuse en fusion, d'une largeur apparente de 15 à 17 centimètres, que les jets de feu du bolide hérissaient en dessus et en dessous de gerbes également espacées, verticales d'abord, puis de plus en plus inclinées; le tout se rapetissant insensiblement jusqu'à se résoudre en pointe, pour donner enfin naissance à la bande blanche si remarquable qui persista longtemps encore après la disparition du bolide et des gerbes dont j'ai parlé. Qu'il me soit permis d'ajouter en terminant, que le but de la présente Note est surtout d'appeler l'attention sur le sifflement dont j'ai parlé plus haut.

— M. Jules Cloquet a présenté récemment à l'Académie un nouveau remède contre la diarrhée et la dysenterie. Ce remède est un extrait alcoolique du bois d'un arbre de la Chine, nommé *tagale*, sous la forme d'une poudre grossière, résineuse, d'un brun foncé, d'une amertume tenace, d'une âcreté remarquable, dont l'odeur est empyreumatique. On l'a employé sous forme de pillules avec de grands avantages.

— Les membres de l'Académie, présents à Paris, se sont réunis pour appeler la bienveillance du gouvernement sur la famille de M. Gerhardt. M. le ministre de l'instruction publique leur a répondu qu'il s'est déjà préoccupé de cette grande infortune; après avoir subvenu aux premiers besoins de M^{me} veuve Gerhardt, il avisera aux mesures qui pourront assurer à elle et à ses enfants les moyens d'existence dont les a privés la perte de l'homme éminent que l'Europe savante regrette. L'Université, frappée en même temps que l'Académie, n'oubliera pas non plus qu'elle a sa dette à payer.

PHOTOGRAPHIE.

Exposition universelle de Photographie à Bruxelles.

Compte rendu fait par M. le docteur Thomas PHIPSON, à la demande et en remplacement de M. l'abbé MOIGNO.

(Suite et fin.)

Photographies italiennes. Les photographies italiennes de l'Exposition sont presque entièrement des vues de monuments. En première ligne nous devons parler d'une épreuve très-précieuse, par M. Secchi, de Milan : c'est la *Sainte-Cène*, de Leonard de Vinci, d'après l'original existant dans l'ex-réfectoire de l'église de la *Madonna delle grazie* à Milan. Cette belle épreuve est très-précieuse sous le rapport de l'art, car la fresque se perd tous les jours ; déjà même on a remplacé une partie de la table par de la maçonnerie ; les gravures n'ont jamais rendu si bien cette fresque. Les grandes épreuves monumentales de ce photographe n'atteignent pas la perfection qu'on remarque dans celles de MM. Bal-dus et Bisson : cela tient, nous le croyons, à la différence entre l'albumine et le collodion.

Les vues de Rome antique et moderne, et des statues de ses musées, par M. E. Brauns, de Rome, ont fixé notre attention par leur netteté et leur bonne réussite.

M. Perini, de Venise, a excité beaucoup d'admiration par ses charmantes vues de cette ville. Nous citerons surtout son *Saint-Marc* et son *Palais du doge*, puis l'*Escalier des géants*. Plusieurs de ces magnifiques épreuves ont été bientôt achetées par des connaisseurs, en raison de leur beauté.

Dans la collection exposée par le docteur Lorent, de Venise, il y a également des épreuves remarquables. Son *Lion à l'arsenal de Venise* est une photographie phénoménale.

MM. Alinari frères, de Florence, ont envoyé une grande quantité d'épreuves dont la plupart ont été exposées à Paris, et sont bien connues par leur beauté ; nous ne pouvons rien ajouter aux éloges qui ont été, et avec raison, largement distribués à ces artistes italiens. — Jamais le bronze n'a été rendu avec plus de vérité que dans la magnifique reproduction de la *Porte de Ghiberti*, au baptistère ; Michel Ange se mettait toujours à genoux en passant devant l'original ; les amateurs devraient en faire autant devant la photographie de MM. Alinari. Nous avons des mêmes

photographes des intérieurs, des monuments et des fresques d'une grande valeur.

Les autres photographies italiennes attirent naturellement beaucoup d'attention, à cause de la beauté des monuments qu'elles représentent.

Photographies allemandes, suisses et hongroises. M. Oppenheim, de Dresde, a exposé trente-six épreuves, dont la plupart sont d'une grande beauté; les sujets sont choisis avec un rare bon goût. Nous citerons surtout son *el Mirab*, qui nous a paru une des plus belles épreuves de l'Exposition.

M. Adlich, de Berlin, nous a offert de très-belles reproductions de gravures, d'après Raphaël, Murillo, etc.

Nous pouvons en dire autant de M. Kramer, de Cologne. Les meilleurs portraits allemands ont été exposés par M. Hanfstængl, de Munich; nous indiquerons surtout son portrait de la célèbre danseuse Pepita.

M. le docteur Harless, de Munich, a exposé des photo-lithographies, d'après des procédés de son invention; ses épreuves représentent des tableaux, des plâtres, des dessins, etc.; elles manquent un peu de netteté, et, par conséquent, paraissent n'être pas achevées.

Nous ne devons pas oublier les magnifiques albums de M. le baron de Minntoli, de Liegnitz (Prusse): ils consistent en plusieurs volumes in-folio, dont les épreuves représentent des objets faisant partie de la riche collection d'antiquités, de verreries, de gobeleteries, etc., de cet amateur distingué.

M. Durheim, à Berne, a envoyé des épreuves de paysages, de portraits, etc., dont plusieurs se font remarquer par leurs dimensions.

M. Roth, de Kaschau, en Hongrie, est le représentant photographique de ce pays, à l'Exposition de Bruxelles. Ses portraits et têtes d'études sont assez bien faits.

Objets photographiques. Avant de terminer, nous devons mentionner quelques objets de photographie dont nous n'avons pas encore parlé.

En premier lieu les objectifs de M. Jamin, de Paris, ont attiré beaucoup de monde. Un immense objectif pour paysages a 39 centimètres (14 pouces), et peut servir à obtenir une épreuve de 1 mètre 60, sur 1 mètre 20. A côté des nombreux objectifs que M. Jamin a exposés, se trouve un portrait en pied obtenu sur une glace de 0, 60 centimètres sur 0, 80 centimètres, avec un objectif

double de 0, 22 cent. de diamètre, avec cône centralisateur; et puis une épreuve du Louvre, obtenue par MM. Bisson, sur une glace de 1 m. 02 centimètres de hauteur, sur 0, 77 centimètres de largeur avec un objectif simple de 0, 22 centimètres de diamètre; ces épreuves parlent mieux que nous ne saurions le faire de l'excellence de ces objectifs.

Nous mentionnerons en même temps les produits chimiques pour la photographie par MM. Dufau et Desespringalle, de Lille, qui nous ont paru très-proprement préparés. M. Delahaye, de Paris, a aussi exposé d'excellents produits chimiques et un coffre de voyage garni de ses flacons; MM. Laurent et Casthelaz, également; nous avons remarqué des cuvettes verticales et de forme ovale, de M. Delahaye, qui nous paraissent bien commodes pour les bains d'argent, non moins que son vase à acide pyrogallique.

Il n'est pas besoin de parler des papiers Marion, déjà assez connus des photographes.

Pour conclure, nous dirons que le local a permis en général de bien éclairer les épreuves photographiques, que l'Exposition a attiré beaucoup de monde, tant étrangers que belges, enfin, que l'occasion si heureusement offerte par cette Exposition de comparer les œuvres de différentes nations, ne peut manquer d'avoir une influence bienfaisante pour la Belgique.

P. S. Nous avons oublié bien à tort trois têtes sans retouche faisant partie de la collection de MM. Pesme et Varin, de Paris, et qui n'ont pas d'égales dans l'Exposition entière; elles imitent de très-belles lithographies; la couleur noir-intense ou brun-foncé qui donne un air si sombre et si triste à la plupart des portraits photographiques, n'existe pas ici. La tête est dessinée sur papier blanc avec juste assez de fond pour donner le relief convenable. Ajoutez à cela que les traits de la figure sont d'une délicatesse d'une netteté parfaite, et vous aurez une idée de ces délicieuses études. Si nous n'avons pas insisté sur le mérite des épreuves excellentes de M. Nègre et de M. Legray, qui pousse le modelé de ses photographies à ses dernières limites, c'est parce que leur éloge est déjà dans toutes les bouches, qu'il n'avaient pas besoin qu'on les mit en relief.

T. P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 6 octobre 1856.

Le président, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, annonce que M. Mitscherlich, une des grandes illustrations de la chimie en Allemagne, un des huit associés étrangers de l'Académie des sciences, assiste à la séance.

— La correspondance est dépouillée par M. Elie de Beaumont, il nous a été presque impossible de la suivre, tant la voix du savant secrétaire perpétuel est faible, tant il manque d'assurance et de fermeté.

— M. Dureau de la Male a constaté que le fumier noir de bruyère hâta considérablement la végétation.

— M. Puyseux adresse une nouvelle rédaction des deux parties de son mémoire sur les fonctions périodiques à plusieurs variables.

— M. Jandel de Nancy recommande son Mémoire pratique sur la question des engrais, résumé de quinze années d'expériences.

— M. Girardon écrit à M. Dumas qu'il a fait une grande découverte : cette découverte consiste à faire naître l'électricité des électrophores dans des conditions toutes nouvelles d'abondance et d'intensité; il le prie instamment d'obtenir que l'Académie mette à sa disposition la somme nécessaire à la construction de ses appareils.

— M. Boutard-Moreau présente une note sur l'application du drainage au traitement des fistules; quelle singulière idée que d'avoir transporté ce mot drainage du sol aux corps vivants!

— M. Andrés Poej fait hommage d'un exemplaire imprimé de son tableau chronologique des ouragans observés à la Havanne.

Il présente en outre une note sur les *tonnerres sans éclairs* observés à la Havanne par un ciel nuageux, du 15 juillet 1850 au 11 juillet 1851. Il résulte de son tableau que pendant cette période il a compté 44 jours de tonnerres sans éclairs. La distribution mensuelle des tonnerres sans éclairs suit la même loi que celle des éclairs sans tonnerres, c'est-à-dire que l'un et l'autre ont lieu de juin à octobre, et qu'après cette époque ils cessent presque subitement. Le mois qui a donné le plus grand nombre de tonnerres sans éclairs a été août, 10 cas, puis juin, juillet et septembre, 9 cas chacun. Les points de l'horizon qui ont fourni le plus grand nombre de tonnerres sans éclairs est surtout le S., ensuite l'E. et

le S. E.; les autres directions ont donné un égal nombre de cas. Le nombre de cas de tonnerres sans éclairs qui ont lieu après la culmination du soleil, dépasse considérablement celui des autres époques de la journée. M. Poey avait déjà signalé cette même loi dans la distribution horaire des pluies à la Havanne, pendant la même période.

— Dans un premier Mémoire sur la météorologie, M. Pierre Béron *nous apprend* que les nuages et la pluie résultent de la rencontre des masses d'air ou vents, de températures différentes; que, par conséquent, partout où il pleut, il doit affluer des vents de directions opposées; qu'il ne doit pas tomber de pluies dans les régions parcourues par des vents de direction toujours la même; que les vents commencent dans les régions des calmes et finissent dans les régions pluviales.

— M. Apostolidès envoie un troisième Mémoire sur les opérations des voies aériennes.

— M. Faye, membre de l'Académie, recteur de l'Académie de Nancy, présente un Mémoire important de M. Vionnoy, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, sur l'étude des ondes à la surface de la mer, sur les causes des barres en général et en particulier de la barre du port de Bayonne; ce travail, dit M. Faye, est le résultat de quinze années d'observations faites sur les lieux.

— M. Faye présente en outre au nom de M. Regnault, professeur à l'École forestière de Nancy, un long travail théorique et pratique sur les turbines en général, et en particulier sur les turbines où la force centrifuge joue un certain jeu.

— En son propre nom, M. Faye a exposé la solution donnée par lui d'un problème de stéréotomie relatif à la construction des voussoirs cylindriques qu'il partage en quadrilatères curvilignes par l'intervention de deux hélices se coupant à angles droits. Il offre enfin un nouveau stéréoscope de son invention, d'une simplicité extrême. C'est en effet une simple feuille de carton ou de papier dans laquelle on perce deux trous dont les centres soient sur une même ligne horizontale, et à la distance qui sépare les deux yeux de la personne qui doit s'en servir. En regardant à travers ces deux trous, larges environ de douze millimètres, une épreuve stéréoscopique, on ne voit qu'une image, et par là même on la voit avec autant de relief que si on regardait dans un stéréoscope à réflexion et à réfraction. C'est certainement une idée heureuse et que beaucoup de personnes ont dû avoir; c'est aussi la confirmation frappante de la théorie que nous développons l'autre jour,

ou de la méthode que nous disions de suivre pour voir sans appareil les images stéréoscopiques. Le papier ou le carton de M. Faye a pour effet de rendre les axes optiques rigoureusement parallèles, comme si on les dirigeait vers un point situé à l'infini; c'est alors, et non pas comme le voulait M. Grove, en faisant croiser les axes optiques par un strabisme volontaire et forcé, qu'on fait superposer les deux images. Le carton seul de M. Faye, sans image, permet de constater un fait de vision très-curieux que nous n'avions vu énoncé nulle part. Quand avec la pointe d'une grosse épingle, on perce dans le carton ou papier deux trous à la distance des deux yeux, et qu'appliquant contre la pointe du nez le point milieu entre les deux trous, on regarde fixement à travers les deux trous, ils disparaissent complètement et l'on n'a la sensation que d'un seul trou, comme si le carton était percé en son milieu; c'est-à-dire qu'on ne voit plus les trous où ils sont, et qu'on en voit un où il n'existe pas. M. Faye partage des convictions formulées par nous, il y a longtemps, relativement à l'enseignement de la géométrie dans l'espace, qui ne peut se faire parfaitement que par l'emploi de figures stéréoscopiques doubles; et c'est pour rendre facilement visibles ces figures tracées sur du papier ou les planches d'un livre qu'il a imaginé son stéréoscope à trous; il ignorait sans doute l'existence du stéréoscope-omnibus de M. Duboscq, forme d'une petite planche dans laquelle on a inséré deux prismes, qui ne coûte que deux francs, et avec lequel, au moins pour le plus grand nombre des yeux, les images stéréoscopiques seront beaucoup mieux vues ou vues plus facilement.

— M. Hipp. Plot lit un mémoire sur une nouvelle glycosurie physiologique observée par lui chez les femmes en couches, les nourrices et un certain nombre de femmes enceintes! Jusqu'à présent, la présence du sucre dans l'urine a été considérée par les médecins comme caractéristique d'une maladie grave, le diabète; les faits découverts par M. Plot enlèveront à ce signe une partie de sa valeur diagnostique, car ils démontrent très-nettement que le sucre existe normalement dans l'urine des femmes en couches, des nourrices et de la moitié au moins des femmes enceintes. Il a été aidé dans ses recherches par M. Reveil, professeur agrégé à l'École de pharmacie, et par les bons conseils de M. Berthelot, préparateur au Collège de France. Pour bien constater la présence normale du sucre dans les urines dont il s'agit, M. Plot a eu recours à tous les procédés connus, à toutes les réactions regardées comme certaines; le traitement par la liqueur cupro-potassique

de MM. Fehling et Barreswil; par les alcalis caustiques, la potasse et la chaux; par la levûre de bière; par l'analyse physique enfin du polarimètre ou saccharimètre. Ainsi traitées, ces urines présentent les quatre propriétés qui n'appartiennent qu'au sucre : 1° de réduire la liqueur cupro-potassique; 2° de brunir les solutions d'alcalis caustiques, la potasse et la chaux; 3° de donner par la fermentation de l'alcool et de l'acide carbonique; 4° enfin de faire dévier vers la droite la lumière polarisée. Chez toutes les femmes en couches, c'est au moment de la sécrétion laiteuse que le sucre commence à exister dans l'urine en proportion suffisante pour être dosée. Si la sécrétion lactée continue, le sucre continue de passer dans les urines, et en quantité proportionnelle à l'activité de la sécrétion lactée, toutefois avec des variations quotidiennes non encore expliquées, de telle sorte que la proportion de sucre contenue dans les urines peut jusqu'à un certain point servir de mesure à la valeur de la nourrice. Si la sécrétion laiteuse diminue sous l'influence d'une cause quelconque, et surtout sous l'influence d'un état morbide, le sucre diminue, pour augmenter de nouveau quand la sécrétion laiteuse reparaitra. Si celle-ci cesse, le sucre cessera aussi d'apparaître après un temps plus ou moins prompt.

Il importe grandement de remarquer que chez toutes les femmes en couches, nourrices ou enceintes, les urines sont en général d'autant plus riches en sucre que la santé est meilleure, ce qui distingue essentiellement la glycosurie physiologique de la glycosurie diabétique. La quantité de sucre est moindre que dans le diabète; elle varie de 1 à 12 grammes par mille grammes d'urine. Chez les femmes enceintes le sucre se rencontre chez la moitié environ des sujets, il apparaît surtout quand les phénomènes sympathiques de la grossesse du côté des mamelles sont très-développés; il manque quand les mamelles ne prennent aucun développement. Ce qui a lieu chez les femmes se reproduit aussi chez les femelles des animaux et en particulier chez la vache. M. Plot se propose de déterminer plus tard quelle est l'espèce de sucre contenue dans les urines qu'il a examinées, et d'expliquer, s'il est possible, les causes et le mode de cette formation singulière. Il nous semble *à priori* que ce sucre ne peut être que du sucre de lait; et qu'il a pour raison déterminante l'action physiologique qui, détournant le sang des menstruations, le reporte vers les mamelles pour le transformer en sucre d'abord, en lait ensuite; le

sucré des urines serait la portion de sucre qui n'a pas été transformée en lait.

— M. Middeldorp, professeur de pathologie chirurgicale à l'université de Breslau, lit une note extrêmement intéressante sur l'emploi de l'électricité, ou des fils et lames de platine portées au rouge blanc par un courant galvanique, comme pouvant remplacer le plus grand nombre des instruments actuels de chirurgie; et servir à presque toutes les opérations, de manière à constituer un art entièrement nouveau. Cette lecture que nous reproduirons intégralement est l'événement principal de la séance, elle a excité au plus haut degré l'attention.

— M. Jules Rossignon lit une note sur la composition du liquide rouge de la rivière de sang dans le territoire de Honduras. Cette rivière n'est au fond qu'un petit filet liquide qui distille constamment d'une grotte formée par des pierres trachitiques. Le liquide est d'un rouge vif analogue au sang, sa densité est de 75, il n'a ni odeur ni saveur; décomposé à quelques pas de la grotte par l'influence de la lumière et de la chaleur, il acquiert une odeur de viande pourrie qui attire les vautours noirs; ceux-ci s'en repaissent quand ils n'ont rien de mieux à dévorer. M. Rossignon attribue la coloration et la réaction de ce liquide assez analogue à celles des substances animales, au grand nombre d'animalcules en fusion qu'il renferme. M. Rossignon annonce également la découverte, dans le Guatemala, d'un tubercule nouveau, de la famille des Valérianées; rond, à peau lisse et d'un gris rosâtre; il se mange soit cru, soit cuit; sa saveur sucrée et fort agréable rappelle celle de l'artichaut.

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Revue historique et dogmatique du magnétisme terrestre

Par M. le général SABINE (suite de la page 135 et fin).

Plus les deux pôles d'un même hémisphère sont rapprochés l'un de l'autre, plus l'intensité de la force en chacun d'eux est grande, et plus sera grande aussi la force au sein de l'espace qui les sépare du côté où ils se rapprochent le plus ; tandis que, dans l'espace plus grand du côté où ils sont plus éloignés, l'intensité sera moindre parce que les forces se contre-balanceront. C'est de cette manière qu'il faut expliquer le fait de l'élévation des lignes d'intensité plus faible vers les latitudes élevées de l'Atlantique sud, et celui de la grande inflexion des lignes d'intensité moindre vers le sud de l'Océan équinoxial entre les continents de l'Afrique et de l'Amérique. La valeur approximative de la force au point maximum principal de l'hémisphère sud n'est pas inférieure à 2,0 de l'échelle arbitraire, ou à 15,14 de l'échelle absolue.

L'achèvement de la carte des trois éléments, représentant aussi exactement et avec autant d'étendue qu'il est possible, les résultats des observations jusqu'au moment présent, est le premier pas nécessaire à franchir avant d'arriver à un autre mode de représentation des phénomènes grandement apprécié par quelques physiciens géomètres. Nous voulons parler des formules trigonométriques formées des sinus et cosinus d'un nombre suffisant de longitudes équidistantes, prises sur un nombre suffisant de cercles parallèles de latitudes équidistantes ; avec des coefficients dont les valeurs numériques se déduisent par le calcul des nombres donnés par les cartes des trois éléments en des points symétriquement distribués sur le globe. D'autres préféreront la seconde méthode dont Gauss a donné quelques exemples dans son ouvrage intitulé : *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus*, Théorie générale du magnétisme terrestre, Leipzig, 1839. Dans cette méthode le calcul s'effectue à l'aide d'un autre genre de formules, dont les coefficients se déduisent des cartes d'un certain nombre de stations, lesquelles, pour que la représentation des phénomènes soit complète, doivent être aussi distribuées symétriquement sur la surface du globe. Ces deux méthodes exigent comme préliminaire indispensable, non-seulement que les cartes soient aussi exactes que possible, mais en outre qu'elles soient aussi complètes que peut le permettre la difficulté de pénétrer dans certaines régions du globe.

Les données mises en usage par Gauss pour le calcul des coefficients de ses formules étaient bien moins nombreuses qu'elles n'auraient dû l'être pour une représentation parfaite; car elles se réduisaient à douze points pour chacun des sept parallèles des zones équatoriales et tempérées, dans lesquelles, au jugement de Gauss, les faits avaient été mieux observés. C'est certainement à l'insuffisance des données qu'il faut principalement attribuer les différences signalées entre les résultats de la théorie et les résultats des observations. C'est aussi l'opinion de Gauss lui-même qui donne expressément ses résultats théoriques comme *un premier essai tenté avec des moyens tout à fait réduits; dont nous n'étions autorisé à attendre qu'une grossière approximation, sachant parfaitement d'avance qu'un nouveau calcul basé sur des données plus parfaites mettrait en évidence des altérations sensibles de position, plus particulièrement dans les hautes latitudes, et surtout dans les hautes latitudes de l'hémisphère sud, pour lequel nous n'avons aucune donnée d'observation au delà du 40^{me} parallèle*. Dans ces conditions désavantageuses, l'accord du calcul avec l'observation, entre les limites des parallèles qui ont fourni des données au calcul, est extrêmement consolant, et ce sera avec bonheur qu'on referra les calculs, lorsqu'on sera entré en possession de données plus parfaites et plus complètes. On voit aux deux coins, en bas du tableau de l'atlas physique, deux cartes en projection polaire, sur lesquelles se trouvent tracées les lignes isogoniques, isocliniques et isodynamiques, dont les positions sont calculées au moyen des formules de Gauss, pour les latitudes comprises entre 60 degrés sud et 90 degrés nord. Elles seront trouvées très-instructives par ceux qui désirent étudier la disposition générale de ces lignes, malgré l'insuffisance des données sur lesquelles reposent les premières applications de la théorie de Gauss.

Quelques écrivains se sont imaginé, en trouvant dans l'*Algemeine Theorie* de Gauss, cette expression : *il n'y a sur la terre que deux pôles magnétiques*, que les conclusions de Gauss différaient de celles d'autres autorités magnétiques éminentes, de Halley et Hansteen, par exemple, les célèbres prédécesseurs de Gauss. Mais ce n'est au fond qu'un malentendu provenant en grande partie des significations différentes attribuées au terme *pôle magnétique*, que Gauss emploie dans un autre sens que Halley. Pour éviter toute ambiguïté, Gauss définit la signification qu'il donne à ce mot dans ses ouvrages, en disant qu'il désigne ainsi *les points de*

la surface de la terre où l'intensité horizontale est nulle ou égale à zéro; où, par conséquent, en général du moins, l'inclinaison est égale à 90 degrés; en faisant remarquer, en même temps, qu'il donne à ce mot une signification totalement différente de celle que lui donnent ceux qui l'emploient pour désigner les lieux où la force totale est un maximum, c'est-à-dire plus grande que dans tous les lieux environnants; c'est dans ce dernier sens que le mot pôle a été employé par Halley et les autres physiciens que l'on suppose à tort être en désaccord avec Gauss, sur un point de fait, tandis que le désaccord n'existe en réalité que sur la signification particulière donnée à un mot. Gauss trouve, par les calculs fondés sur sa théorie, qu'il y a dans l'hémisphère nord deux points où la force totale est un maximum. Ce sont précisément les points appelés par Halley pôles ou points de plus grande attraction.

Se servant de coefficients déduits des données de l'observation, à des époques très-rapprochées de l'époque actuelle, il trouve par le calcul que des deux points d'intensité maximum, l'un est situé dans l'Amérique du Nord et l'autre en Sibérie; c'est aussi ce qu'avaient affirmé Hansteen et tous les auteurs qui sont au courant des observations par lesquelles les faits de la nature nous sont manifestés. Les calculs et la théorie de Gauss auraient été grandement en défaut, s'ils ne s'étaient pas trouvés sur ce point capital d'accord avec l'observation. Mais il n'en est pas ainsi : l'accord n'a pas seulement lieu sur le fait matériel de l'existence des deux points, le calcul donne en outre leur position avec une approximation très-remarquable. Il donne en effet au plus fort des pôles, pour latitude $54^{\circ} 32'$ nord, pour longitude, $261^{\circ} 27'$ est; au plus faible, pour latitude, $71^{\circ} 20'$ nord, pour longitude, $119^{\circ} 57'$ est. Une comparaison entre la carte de force totale publiée dans les rapports de l'Association britannique pour 1837 (carte qui a fourni pour le calcul des coefficients de Gauss les données correspondantes aux parallèles adjacents), montrera immédiatement combien les positions assignées par le calcul diffèrent peu de celles assignées par la carte. Nous admettons toutefois qu'il y a un inconvénient grave à se servir de termes pris en différents sens par les différents écrivains; M. Gaus a soin de remarquer lui-même *que c'est faire naître la confusion que de désigner par le même nom des choses dissemblables*. Il n'y a, au contraire, aucun danger d'être mal compris, ou que l'on confonde ensemble des points dont les uns seront désignés comme des maxima de forces, les autres comme des points d'inclinaison égale à 90 degrés.

Après avoir rappelé à nos lecteurs dans la première partie de cette notice historique les préoccupations de Halley relativement aux progrès futurs de la théorie du magnétisme terrestre, nous nous permettrons de consigner aussi celles du grand géomètre allemand dont nous venons d'analyser l'ouvrage. « Pour perfectionner, dit-il, et compléter les calculs d'une manière satisfaisante, il faudra demander aux observations beaucoup plus de données qu'elles n'en ont fourni jusqu'ici. L'exactitude des observations, pour tous les points dont les coordonnées magnétiques servent à la détermination des coefficients, devrait être ce qu'elle est pour un petit nombre de points seulement; elles devraient être débarrassées de toute influence des perturbations irrégulières, et être faites toutes à la même époque. Le principal desideratum ensuite est que l'on parvienne à obtenir des observations des trois éléments pour des points situés dans les larges régions de la surface de la terre pour lesquelles les observations manquent tout à fait. Chaque nouvelle station aura, au point de vue de la théorie générale, une importance à très-peu près proportionnelle à sa distance aux stations pour lesquelles on possède des observations. Après qu'il se sera écoulé un intervalle de temps suffisant, on pourra déterminer de nouveau les éléments pour une seconde époque, et de ces nouvelles déterminations on pourra déduire les changements séculaires. Dans le cours de ce siècle, ces altérations ne continueront plus longtemps à être uniformes, et l'examen de la marche et des progrès de ces éléments sera pour les hommes de science une matière inépuisable pour de nouvelles recherches. »

Quelque complète que soit la représentation des éléments, soit qu'on l'ait obtenue directement au moyen des observations elles-mêmes, soit qu'on l'ait obtenue par l'intermédiaire des formules, il n'en sera pas moins vrai qu'elle ne représentera qu'une simple phase de la distribution du magnétisme sur la surface du globe; ce qu'est cette distribution à un instant donné dans cette longue série de changements séculaires qui constitue la portion la plus mystérieuse des problèmes physiques dont nous cherchons la solution. Les changements ainsi produits procèdent des causes qui agissent avec une conformité et une régularité surprenantes pendant une longue succession d'années. Pour en citer un simple exemple : nous savons, par suite d'observations extrêmement dignes de confiance, que la déclinaison *ouest* à Sainte-Hélène a augmenté pendant les deux derniers siècles dans la proportion

parfaitement uniforme de 8 minutes par année ; il y a plus , cet accroissement annuel s'est fait *par parties aliquotes égales, pour chacun des douze mois de l'année*. Dans l'impuissance où nous sommes de rattacher ces changements à aucun des phénomènes terrestres ou cosmiques que nous connaissons , nous restons jusqu'ici sans fils conducteurs qui puissent nous guider vers la découverte de causes si générales à la fois et si systématiques. Leur découverte prendrait rang sans aucun doute parmi les plus grandes découvertes qu'ont amenées les progrès des sciences naturelles. L'époque de sa réalisation est peut-être encore très-éloignée, mais nous savons du moins la route à suivre pour y arriver. Ce que la génération présente a fait, les générations suivantes devront le faire à leur tour, stimulées par l'exemple et enrichies de l'expérience de celles qui les ont précédées. Par suite des conquêtes scientifiques sans cesse croissantes des officiers de notre marine royale (conquêtes auxquelles les expéditions aux régions arctiques ont grandement contribué) ; par suite aussi de l'établissement récent d'une branche distincte des services publics, chargée de la surintendance et de la réduction des observations scientifiques faites dans l'avenir à la mer , nous pouvons prévoir avec confiance que les recherches magnétiques sur les océans, commencées avec tant de zèle, seront poursuivies dans les conditions plus avantageuses qui résultent du perfectionnement des instruments et des méthodes amenés par l'expérience ; que les résultats de ces recherches seront coordonnés et publiés dans des cartes successives qui apparaîtront à des intervalles convenablement choisis.

En jetant un regard anticipé sur les sources d'où peuvent venir les données nécessaires à la construction successive des cartes magnétiques des régions continentales, nous entrevoyons que nos plus grandes espérances reposent sur l'extension possible des triangulations magnétiques et sur leur répétition périodique. Voilà pourquoi nous croyons qu'on nous saura gré de dire quelques mots de ces triangulations.

La première, dans l'ordre chronologique de ces entreprises, est celle exécutée pour les Iles-Britanniques de 1834 à 1838 par cinq membres de l'Association pour l'avancement des sciences, empressés de mettre à exécution les recommandations faites par cet illustre corps assemblé à Edimbourg en 1834. Une description complète des instruments employés, des modes de comparaison et de vérifications , des procédés d'observations dans 172 stations

dispersées sur les Iles-Britanniques, des méthodes suivies dans la coordination des diverses déterminations, et le tracé des cartes de directions et d'intensités égales déduites de ces déterminations, etc., sont publiés dans les rapports de l'Association britannique pour 1836, 1837 et 1838. Vingt ans se sont écoulés depuis que cette triangulation a été menée à bonnes fins ; ceux qui y ont pris part, tous vivants actuellement encore, sont d'avis que le moment propice pour la répéter est à peu près venu ; et ils pensent que la manière de procéder la plus avantageuse, est d'associer à leurs efforts de jeunes observateurs, qui à leur tour, après un semblable intervalle de vingt années, feront appel à la génération suivante pour une troisième campagne magnétique.

Des triangulations semblables ont été exécutées dans les vastes États autrichiens, de 1848 à 1854 par M. Creil ; en Bavière et les États voisins de 1849 à 1853, par M. le docteur Lamont. Les comptes rendus détaillés de ces entreprises admirablement conduites ont été publiés dans des ouvrages séparés : *Magnetische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate* ; *Magnetische Ortsbestimmungen an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern, und an einigen auswärtigen Stationen*. *Magnetische Ortsbestimmungen an den Punkten des Adriatischen Golfes*.

La triangulation magnétique des possessions britanniques de l'Inde, par M. Schlagintweit, nous l'avons déjà dit, est actuellement en cours d'exécution ; ainsi que celle des États-Unis d'Amérique par des observateurs américains, sous la surintendance de M. Bache, directeur de la triangulation des côtes des États-Unis. Nous pouvons espérer que d'autres États, au sein desquels les sciences physiques sont tenues en haute estime et cultivées avec zèle, suivront enfin ce noble exemple ; et qu'une fois que l'on aura reconnu l'importance de l'acquisition d'une connaissance exacte des phénomènes, on prendra des mesures pour que les opérations soient répétées de temps en temps.

Il restera toujours de grandes portions du globe pour lesquelles on sera forcé de se contenter des déterminations faites accidentellement par des voyageurs qui les visiteront en passant. Mais le nombre de ces déterminations ira toujours en augmentant, si les Sociétés géographiques daignent étendre à la géographie physique une partie des encouragements et des récompenses qu'elles accordent, presque exclusivement aujourd'hui, à la géographie descriptive. Elles deviendront alors des centres auxquels les voyageurs qui ont résolu de parcourir telle contrée particulière,

pourront s'adresser pour obtenir des instructions ou avis relativement aux observations physiques qu'il serait plus intéressant de faire ; à la marche à suivre pour se procurer les instruments les plus convenables, à la manière de s'en servir, etc., etc. En étendant ainsi leur programme, ces Sociétés acquerront de nouveaux droits à la reconnaissance publique, leur utilité sera mieux comprise ; elles entreront en même temps en possession de renseignements nouveaux et d'un plus grand intérêt pour leurs membres.

Nous avons parlé de la science, objet de ce petit Traité, comme d'une science encore dans l'enfance ; elle n'est guère plus avancée, cette branche voisine et alliée de la physique terrestre qui doit nous faire connaître, par la route seule sûre de l'expérience et de l'induction, les faits même les plus élémentaires relatifs à la condition physique des matériaux qui occupent l'espace compris entre la surface et le centre de la terre, espace dans lequel, au jugement des magnéticiens les plus éminents, nous devons chercher les causes de la force magnétique terrestre. L'opinion de Halley sur ce point est bien connue, et c'est, sans aucun doute, une des conclusions les plus importantes déduites par Gauss des recherches sur lesquelles il a fondé sa théorie générale, qu'elles ont eu pour résultat d'amener à considérer comme démontrées *la fausseté de l'hypothèse qui voudrait placer les causes du magnétisme terrestre dans l'espace extérieur de la terre ; et la vérité de ce fait que les causes actives de la plus grande partie au moins de la force magnétique de la terre sont exclusivement situées dans l'intérieur de notre globe.* Les expériences dans lesquelles M. Hopkins est engagé, sur l'accroissement de la température de fusion des matériaux du globe avec la pression à laquelle on les soumet, nous font espérer que nous saurons bientôt à quoi nous en tenir relativement à l'état dans lequel ces matériaux se trouvent, au moins sous le rapport de la fluidité ; à des profondeurs sur lesquelles nous ne pouvions jusqu'ici raisonner que par conjectures. Les premiers résultats généraux de ces expériences sont, dit-on, de nature telle, qu'ils conduisent M. Hopkins à *cette conclusion inévitable que la terre doit être solide à son centre.* Cette conclusion nous reporte involontairement vers le souvenir de l'hypothèse de Halley qui trouvait, dans une petite terre intérieure, *internal terrella*, la cause du double système magnétique et des phénomènes de changements séculaires qui se manifestent à la surface de la terre ; cette hypothèse, quoi qu'on puisse en pen-

ser sous d'autres rapports, avait au moins le mérite d'aborder hardiment de front toutes les difficultés connues du problème magnétique qu'il s'agit de résoudre.

Nous avons dit que Gauss avait été conduit par ses investigations à cette conclusion que les causes de la plus grande partie des phénomènes magnétiques observables à la surface de la terre, doivent être cherchées dans son intérieur. Il a formellement excepté de cette conclusion les influences magnétiques comparativement plus petites qui produisent les oscillations autour d'une valeur moyenne, valeur à laquelle les phénomènes reviennent après des périodes de durée variable. Mettre en évidence les causes de ces influences par des déterminaisons exactes de leurs périodes, et la comparaison de ces périodes avec celles qui dépendent des relations terrestres et cosmiques ou astronomiques connues, est le but pour lequel les observatoires magnétiques ont été principalement institués. Les observations qui y ont été faites, ont établi l'existence de variations magnétiques à la surface du globe, qui, quoique très-petites en comparaison du magnétisme de la terre elle-même, mettent distinctement en évidence, et sans aucun doute, l'influence magnétique directe du soleil et de la lune. Ces variations constituent, à proprement parler, une branche distincte, quoique très-intimement rapprochée de la science du magnétisme terrestre, elles se rattachent plutôt à l'astronomie qu'à la physique du globe; et comme nous sommes arrivés aux limites de l'espace qui nous était accordé, nous nous nous dispenserons de les aborder.

PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Relation entre la capacité pour la chaleur, la température et la densité des gaz soumis à la loi de Mariotte

Par M. SEYDLITZ.

Après avoir démontré ou rappelé les propositions suivantes :

1° La capacité pour la chaleur d'un gaz, dont la compression suit la loi de Mariotte, est directement proportionnelle à la température, et en raison inverse de la densité;

2° A volume constant les capacités pour la chaleur sont proportionnelles aux températures ;

3° Sous pression constante, les capacités pour la chaleur sont en raison inverse des carrés des densités.

M. Seydlitz en fait l'application aux couches de l'air atmosphérique, à la détermination des hauteurs par le baromètre, à la détermination de la hauteur moyenne de l'atmosphère, et de la vitesse de propagation du son, nous ne pouvons qu'indiquer sommairement quelques-uns des résultats auxquels il est parvenu.

En supposant que la température à la surface de la terre diffère peu de la température moyenne de l'année, au lieu de l'observation il trouve qu'à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, la température doit diminuer d'un degré pour chaque hauteur égale à $87^m\ 418$. Si la température à la surface est bien supérieure à la température moyenne, et que l'on ait atteint à une hauteur égale à la moitié de celle de l'atmosphère, il faudra s'élever de $174^m\ 8$, pour constater un abaissement de température d'un degré.

Si l'air atmosphérique ne cessait pas à toutes les hauteurs de se comprimer suivant la loi de Mariotte, la hauteur moyenne de l'atmosphère au-dessus des pôles, serait d'environ 22 500 mètres, de 26 325 mètres au-dessus de l'équateur ; et ces hauteurs, abstraction faite de l'attraction de l'atmosphère elle-même, seraient indépendantes de sa masse.

Il résulte enfin de ces recherches, que, pour un corps planétaire quelconque, il existe entre ces trois quantités la hauteur de son atmosphère, la température moyenne à sa surface et un certain coefficient constant a , qui peut se déterminer par l'observation, deux équations telles, que deux quelconques de ces quantités étant données on peut déterminer la troisième. (*Annales de Pogendorff*, livraison de mai.)

VARIÉTÉS.

Pneumatométrie et pneumatomètre

De M. BONNET.

M. Bonnet, dont les recherches ont précédé celles de M. Guillet, préfère cette dénomination à celle de spiromètre et spirométrie. Son pneumatomètre, fabriqué par M. Shlotefield rue Pétrelle, 15, à Paris, n'a qu'un seul cadran sur lequel marchent deux aiguilles; la plus petite indique les litres, la plus grande les centilitres. Son volume n'excède pas 25 centimètres dans les plus grandes dimensions, et son poids, lorsqu'il ne contient pas d'eau, est à peine de 1 kilogramme. C'est un compteur à gaz portatif, dont le prix est réduit de près de deux tiers. On peut admettre que de quinze à trente-cinq ans, le maximum de la capacité pulmonaire est pour une petite taille de 3 litres; pour une taille moyenne de 3 litres et demi; pour une grande taille de 4 litres. Si le sujet dépasse trente-cinq ans, il perd à peu près 33 millilitres par an ou un centilitre tous les trois ans; de telle sorte qu'un homme qui à trente-cinq ans aurait une capacité pulmonaire de 3 litres et demi, la verrait réduite de 2 litres et demi vers l'âge de soixante-cinq ans. Ces données établies, ou le type normal bien déterminé, on ne peut hésiter à reconnaître un trouble grave dans les fonctions respiratoires et présumer des lésions anatomiques, dès que le plus grand volume de l'air que puisse rejeter un adulte, en une seule expiration, tombe à 2 litres, 1 1/2 litre, 1 litre et même un demi-litre, comme on le voit dans des phthisies très-avancées, et dans des pneumonies doubles. Par contre, toute crainte d'affection des voies respiratoires doit disparaître si la capacité pulmonaire se montre égale à la capacité normale.

Polarisation rotatoire magnétique des corps transparents

Par M. VERDET.

M. de La Rive avait cru pouvoir établir en règle générale que le pouvoir rotatoire est d'autant plus fort que l'indice de réfraction est plus élevé. Deux substances faisaient jusqu'ici exception à cette règle : l'alcool et l'éther, qui sont, comme on sait, plus réfringents que l'eau, et qui cependant sous l'influence du magnétisme font tourner d'un angle notablement moindre le plan de

polarisation de la lumière. M. Verdet croyait la loi de M. de La Rive assez fondée; il avait établi dans cette direction une série d'expériences; mais l'ensemble des mesures prises par lui n'est pas favorable à la règle en question; elles semblent même prouver qu'il n'existe pas de relation entre l'indice de réfraction et le pouvoir rotatoire magnétique. Ainsi une dissolution concentrée de sel ammoniac dont l'indice moyen de réfraction est 1,370 produit une rotation égale à $5^{\circ},29$; tandis que la solution concentrée de nitrate d'ammoniaque, dont l'indice est 1,448, dévie seulement de $3^{\circ},44$.

M. Bertin avait reconnu que certaines substances, le nitrate d'ammoniaque et le sulfate de protoxyde de fer, en se dissolvant dans l'eau, diminuent le pouvoir rotatoire magnétique de la dissolution; M. Edmond Becquerel avait pensé que le pouvoir rotatoire varie en sens inverse de la puissance magnétique propre du corps. En discutant d'une manière plus approfondie les faits énoncés par MM. Bertin et Becquerel, et procédant à de nouvelles expériences, M. Verdet était arrivé à cette conclusion que les choses se passent comme si les sels de fer, dissous dans l'eau, possédaient un pouvoir rotatoire de sens contraire à celui de l'eau. Faisant depuis un pas de plus, il croit avoir démontré rigoureusement que cette hypothèse est la véritable explication des anomalies observées. En mélangeant 8 grammes de perchlorure de fer anhydre avec 23 grammes d'éther rectifié, il a obtenu une liqueur fortement colorée en rouge-brun, mais parfaitement liquide, qui, sous l'influence du magnétisme, dévie à gauche le plan de polarisation de la lumière dans les circonstances où l'éther le dévie à droite, et *vice versa*.

Avec 32 gramm. d'éther, et seulement 4 gramm. de perchlorure, la liqueur n'exerçait à peu près aucune action sur la lumière polarisée. Les dissolutions alcooliques lui ont donné des résultats absolument semblables. Comme d'ailleurs les dissolutions éthérées ou alcooliques des sels alcalins ou métalliques se comportent en général comme les dissolutions aqueuses, on doit en conclure que les sels de fer soumis à l'influence du magnétisme, exercent sur la lumière polarisée une influence *inverse* ou contraire à l'influence *directe* de la généralité des substances. Les sels de Nickel et de manganèse, et probablement aussi les sels de chrome et de cobalt ne présentent pas l'anomalie des sels de fer, et produisent la rotation directe. Quant au nitrate d'ammoniaque, son pouvoir rotatoire est de même sens que celui de l'eau, mais moindre.

La découverte par M. Verdet du pouvoir rotatoire inverse des solutions de fer, est considérée comme très-importante.

Sur la formation des graines sans le secours du pollen

Par M. NAUDIN.

Pour Linné et la plupart des botanistes qui l'ont suivi, la fécondation pollénique était la condition *sine qua non* du développement des ovules et de la formation des graines. On alla plus tard en Allemagne jusqu'à chercher dans le pollen le principe même de l'embryon, à n'attribuer à l'ovule que le rôle secondaire de matrice ou d'organe à la fois protecteur et nourrisseur. Spallanzani, le premier, a signalé une exception à la règle, trop absolue de la fécondation pollénique, en annonçant que le chanvre femelle pouvait fructifier sans le secours d'un mâle. M. Naudin a pensé que le moment était venu de reprendre les expériences de Spallanzani, et il est arrivé à son tour à la conclusion que le chanvre femelle peut fructifier sans la participation des plantes mâles de même espèce. Il a étendu ses expériences à plusieurs plantes, soit dioïques, comme la mercuriale, la bryone, etc., soit monoïques comme le ricin, l'*ecballium elaterium*, etc., et il a constaté d'une part l'infécondité absolue des fleurs femelles par défaut de fleurs mâles dans une plante monoïque, tandis qu'une autre plante de même famille et voisine par l'organisation, mais dioïque, ne cesse pas de fructifier et de produire des graines fertiles, même en l'absence de toute plante pour la féconder. Reste à savoir combien de temps les espèces se conserveraient si on les réduisait artificiellement à ce mode de propagation.

De la nature et de l'origine de l'urée

Par MM. BÉCHAMP et PICARD.

M. Béchamp a été assez heureux pour prouver directement et invinciblement que l'urée dérive de l'albumine ou des produits azotés analogues, et que l'albumine peut être transformée directement en urée par une combustion lente, opérée à l'aide d'une dissolution de permanganate de potasse, vers la température de 80 degrés. Cette transformation avait été prévue par M. Dumas, qui voyait dans l'urée le résidu de la combustion des matières azotées du sang et des tissus azotés en voie d'élimination. L'illustre chimiste avait cherché mainte fois à brûler l'albumine, et à la brûler sous l'influence d'une liqueur alcaline, par analogie avec ce qui se passe dans le sang; il avait employé à cet effet, mais sans aucun succès, le bi-chromate de potasse, l'oxyde de

mercure, celui d'argent, l'oxyde pur de plomb avec des liqueurs alcalines. Mieux inspiré dans le choix de son réactif, M. Béchamp a réussi.

Presque en même temps, un autre jeune docteur, de Strasbourg, M. Picard, est parvenu à établir cet autre fait très-important, aussi entrevu par MM. Dumas et Prevost : que l'urée est éliminée par les reins, mais non produite par eux. En précipitant l'urée par le nitrate de mercure, M. Picard est parvenu à séparer du sang les plus légères traces d'urée ; il a donc pu comparer, sous le rapport de leur teneur en urée, le sang artériel et le sang veineux. Le sang de l'artère rénale d'un chien lui a donné 0,0365 pour 100 d'urée, lorsque la veine rénale fournissait 0,0186 pour 100 ; c'est-à-dire moitié moins. Il a vu que chez l'homme le sang artériel qui passe en vingt-quatre heures dans les reins, abandonnait environ 28 grammes d'urée ; or, la quantité d'urée contenue dans les urines des sujets soumis à l'expérience, variait de 27 à 28 grammes ; donc la quantité d'urée perdue pendant le trajet à travers les reins, correspond à la quantité d'urée rendue par les urines ; les reins donc ne fabriquent pas l'urée, ils se bornent à l'éliminer.

En résumé, l'urée, où se concentre l'azote excrété par les animaux, est donc, comme l'avait annoncé M. Dumas, un produit direct de la respiration, formé dans le sang comme l'acide carbonique par oxydation lente au moyen de l'oxygène de l'air fourni par les poumons ; charriés l'un et l'autre par le sang, ils en sont éliminés l'un à l'état de gaz par la surface pulmonaire, l'autre à l'état de dissolution, par les reins. Les matériaux combustibles du sang donnent en définitive, comme produits essentiels de l'acide carbonique, de l'eau et de l'urée, à moins que cette dernière ne soit remplacée par des produits d'une combustion moins avancée.

Découverte de l'acide térébenthilique

Par M. PERSONNE.

M. Personne obtient cet acide nouveau en faisant passer en vapeur l'hydrate de térébenthine $C^{20}H^{16}$, 4 HO, sur de la chaux iodée chauffée vers 400 degrés et traitant le produit par l'acide chlorhydrique. Cet acide est solide, blanc, d'une légère odeur de bouc, plus dense que l'eau ; il fond à 90 degrés et distille à 250 degrés, en se décomposant quelque peu ; par la sublimation il cristallise en petites lames qui paraissent être des prismes obliques ; sa va-

peur est très-âcre et excite fortement les narines. Il est presque insoluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante; très-soluble dans l'alcool et l'éther. Il se combine facilement avec la chaux et les oxydes d'argent ou de plomb. Il éthérifie l'alcool avec la plus grande facilité, et produit un éther semblable aux éthers déterminés par les corps gras volatils, dont l'odeur rappelle celle de la poire et de l'ananas. Sa composition $C^{16}H^{10}O^4$ le place entre l'acide caprilique $C^{16}H^{16}O^4$ et l'acide toluïque $C^{16}H^8O^4$, dont il diffère seulement par l'hydrogène. Il se dégage pendant la formation une quantité assez abondante de gaz qui est un mélange d'hydrogène proto-carboné et d'hydrogène libre, suivant la formule $C^{20}H^{20}O^4 = C^{16}H^{16}O^4 + 4CH^2 + H^2$.

Nouveau procédé de diagnostic des maladies de l'oreille

Par M. GENDRIN.

Ce procédé consiste à recueillir à l'aide du stéthoscope ou même par l'oreille appliquée contre l'oreille du malade les bruits que font naître la propagation des vibrations sonores de la toux, de la voix, du sifflement labial, rendues plus intenses par la fermeture des narines du sujet.

Dans l'état physiologique, chaque expiration fait retentir dans l'oreille moyenne un bruit de souffle grave, doux, éloigné, qui s'éteint avant la fin du mouvement expiratoire. Si la membrane du tympan est perforée, ce bruit devient aigu, sec, parfois même sibilant et plus prolongé. La trompe est-elle rétrécie, il devient intermittent, et le souffle expiratoire semble alors formé de plusieurs souffles successifs qu'accompagnent d'ailleurs, dans le plus grand nombre des cas, des bulles crépitantes dues à des mucosités contenues dans le pavillon de la trompe ou dans la caisse du tympan. On entend aussi des crépitations dans la carie de l'oreille interne ou lorsqu'il s'est formé, soit dans l'oreille interne même, soit dans les cellules de l'apophyse mastoïde, un foyer communiquant avec la caisse et la trompe non oblitérées; mais, dans ce cas, les crépitations sont graves et humides.

Les secousses expiratoires de la toux rendent plus brefs, plus nets et, par conséquent, plus faciles à percevoir, les bruits anormaux qui se rapportent aux diverses lésions internes de l'oreille dans les expirations simples. L'inspiration ne produit pas de vibrations sonores perceptibles dans les organes de l'ouïe sains; mais si le tympan est percé, la trompe restant d'ailleurs perméable, on constate dans l'oreille, pendant l'inspiration, un souffle

sibilant fort aigu et mêlé de crépitations humides, dont le malade lui-même a souvent conscience.

La voix, entendue dans l'oreille, paraît plus grave et un peu vibrante; elle est entrecoupée de fréquentes intermissions, qui séparent brusquement les mots et même les sons syllabiques. Elle dégénère en un murmure confus et inarticulé si la trompe est rétrécie ou si la caisse est remplie par des mucosités, par du pus ou par l'exostose centrale du rocher. Elle s'éteint et ne s'entend plus si la trompe est bouchée; elle est sifflante et s'accompagne de bulles crépitanes quand la membrane du tympan est rompue.

Dans l'état physiologique, le sifflement labial est transmis par l'oreille moyenne comme un souffle sibilant aigu venant de très-loin. Il arrive affaibli et entrecoupé d'intervalles silencieux ou presque muets, si la trompe est rétrécie; si elle est obstruée, il ne s'entend plus du tout. Au contraire, dans les cas où la membrane du tympan est détruite, le canal de la trompe demeurant d'ailleurs libre, le sifflement devient très-aigu et paraît très-rapproché. Il semble au médecin que le malade lui siffle dans l'oreille.

Sur la sécrétion de la bile et la fonction glycogénique du foie

Par M. ORÉ.

Nous donnons simplement les conclusions de l'auteur :

1° La sécrétion de la bile ayant continué malgré l'oblitération partielle ou complète du tronc de la veine porte, j'en conclus que ce n'est pas le sang de cette veine qui fournit les matériaux de cette sécrétion. C'est donc aux dépens du sang de l'artère hépatique que le foie sécrète ce liquide. La sécrétion biliaire, comme toutes les autres, se fait donc aux dépens du sang artériel.

2° La sécrétion du sucre par le foie n'ayant pas été altérée par suite de l'oblitération de la veine, n'est-il pas évident que la production de la matière sucrée est, comme l'a établi M. Claude-Bernard, une sécrétion propre du foie, et complètement indépendante de l'alimentation?

3°. Les matières, albumineuse et glycose, résultant de la digestion des matières féculentes et albuminoïdes, ne pouvant plus traverser le foie, ne sont cependant pas perdues pour l'organisme, à cause de cette circulation anastomotique qui s'établit entre la veine mésentérique supérieure et la veine cave inférieure.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'observation de l'éclipse lunaire de lundi dernier s'est faite dans des conditions tout à fait exceptionnelles. Le ciel, encore très-couvert de nuages à 7 h. et 7 h. 1/2, s'est éclairci comme par enchantement; de 8 h. à 2 h. du matin il est resté pur et d'une transparence parfaite. Nous avons suivi l'éclipse dans toutes ses phases, en nous contentant d'une lunette Napoléon III, grossissant environ dix fois, donnant une image très-blanche, très-nette, que nous embrassions d'un seul coup d'œil. Vers 8 h. 1/2, nous avons commencé à percevoir l'envahissement de la pénombre, qui semblait diminuer d'un dixième environ l'intensité de la lumière de notre satellite. L'ombre de la terre est venue au moment fixé, et nous l'avons suivie dans ses progrès incessants; l'obscurité croissait presque d'une manière sensible, à chaque instant on voyait briller des étoiles restées jusque-là invisibles; toutes ont fini par apparaître comme si la lune avait disparu du firmament. Nous croyons pouvoir affirmer qu'au maximum de l'éclipse Jupiter était devenu plus brillant que la lune ou répandait une lumière plus vive; nous regrettons de n'avoir pas examiné si, lorsqu'elle fut réduite aux 80 millièmes de sa surface, la lune projetait encore des ombres. A mesure qu'elle s'obscurcissait ou que la portion lumineuse diminuait, on voyait de mieux en mieux la partie du disque envahie par l'ombre de la terre; plus tard, enfin, le disque s'est montré entièrement visible et coloré de cette teinte rouge cuivrée, dont on cherche encore la véritable explication. Pour le plus grand nombre, cette teinte semblait une teinte plate, ce qui semblerait indiquer que la coloration a pour cause la lumière simplement réfractée par l'atmosphère terrestre; quelques-uns, cependant, ont cru remarquer que le rouge était plus intense à l'opposé du bord éclairci, et qu'on voyait même des traces de bleu du côté resté visible; s'il en était ainsi, M. Babinet, qui croit que la coloration a pour cause la diffraction, se trouverait avoir raison. D'un autre côté, comme la densité de l'atmosphère terrestre n'est pas uniforme, la teinte pourrait cesser

d'être une teinte plate, sans qu'il fallût pour cela chercher sa raison d'être ailleurs que dans la réfraction.

De grands préparatifs avaient été faits à l'institut technomatique de M. Porro pour une observation complète, astronomique, physique, photographique de l'éclipse. La grande lunette de 52 centimètres d'ouverture, de 45 mètres de foyer, montée équatorialement, était exclusivement consacrée à la photographie de la lune. Nous dirons plus en détail, une autre fois, par quel moyen très-simple et très-ingénieux M. Porro est parvenu à faire suivre au châssis photographique l'astre en mouvement dans le ciel, sans déplacement sensible de l'image. Le mécanisme qui fonctionnait pour la première fois était encore très-imparfait; il a donné cependant des résultats passables. MM. Bertsch et Arnould, dont tout le monde connaît l'habileté, qui ont su préparer un collodion d'une sensibilité extrême, presque instantanément impressionnable, ont pris trois photographies de la lune, de 14 centimètres de diamètre; la première en 15 secondes, de 10 h. 4 m. 20 s. à 10 h. 4 m. 35 s.; la seconde en 20 secondes, de 0 h. 41 m 30 s. à 0 h. 41 m. 50 s.; la troisième en 25 secondes, de 0 h. 41 m. 5 s. à 0 h. 41 m. 30 s. Cette rapidité est vraiment merveilleuse; on s'en fera une idée quand on se rappellera que, pour obtenir des images de 4 centimètres de diamètre, le R. P. Secchi, sous le beau ciel d'Italie, a employé 8 minutes, et n'a pu qu'à très-grande peine faire suivre la lune par sa lunette si admirablement montée.

Les trois négatifs sont vigoureux; mais ils se ressentent trop de l'imperfection du mécanisme qui entraîne le châssis, ce sont non pas une image, mais cinq ou six images superposées; ils constatent une différence énorme entre l'intensité lumineuse, ou mieux entre l'intensité photographique des portions du disque lunaire situées en dehors et en dedans de la pénombre.

La lunette équatoriale de 25 centimètres d'ouverture, 9 pouces, et le grand théodolite altazimuthal avaient été laissés exclusivement à la disposition de l'astronome de l'établissement; il a fait une observation complète, astronomique et physique, noté le moment où l'ombre a atteint soit le disque lunaire, soit les principales taches ou montagnes, etc., etc. Nous entrerons bientôt dans de plus grands détails.

Deux lunettes, l'une de 8, l'autre de 6 centimètres, montées parallactiquement, plusieurs autres lunettes et instruments de moindres dimensions avaient été mis libéralement par M. Porro à la disposition des amateurs, au nombre d'environ 15 personnes.

— Nous tenons la promesse que nous avons faite de décrire le régulateur électro-métrique ou égalisateur du courant de MM. Lacassagne et Thiers. Il a pour but, 1° de rendre le courant électrique régulier et d'intensité invariable, quelles que puissent être l'inconstance ou les variations de la pile employée, en elle-même ou sous l'influence des agents extérieurs; 2° de modérer en toutes proportions l'intensité du courant né de la pile mise en activité; 3° de mesurer l'intensité individuelle et actuelle du courant employé à faire un travail quelconque, à produire, par exemple, la lumière d'une lampe électrique en fonction. Sa construction repose sur les principes suivants : 1° lorsqu'un courant électrique, pour se rendre à destination, est obligé de traverser un liquide moins conducteur que les réophores, son intensité ou la quantité d'électricité qui traverse le circuit dans un temps donné diminue en raison inverse de la résistance du liquide interposé; cette résistance peut être augmentée ou diminuée à volonté, soit en augmentant ou diminuant la conductibilité du liquide, soit en augmentant ou diminuant la surface des électrodes immergés dans le liquide, et qui l'amènent à faire partie du circuit; 2° si les électrodes immergés sont en métal inoxydable, comme le platine, et que le liquide interposé soit décomposable en gaz, comme l'eau, les gaz se dégagent à l'entour des électrodes en quantité proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le liquide; 3° la puissance magnétique d'un électro-aimant varie aussi suivant une certaine loi, en raison inverse de l'intensité du courant qui circule dans le fil qui l'enveloppe.

Cela posé, coupons en deux un des réophores de la pile; à chacune des deux extrémités séparées, suspendons une lame de platine, faisons plonger les extrémités inférieures des lames dans un vase en verre contenant de l'eau, rendue convenablement conductrice; fixons leurs extrémités supérieures au sommet d'une cloche plongeant dans l'eau du vase et faisant fonction de gazomètre: cette cloche s'élèvera ou s'abaissera suivant qu'on laissera le gaz se dégager dans son intérieur, ou que l'on donnera issue au gaz déjà formé. Dans le premier cas, ou si elle s'élève, les lames de platine plongeront par une plus petite portion de leur surface dans l'eau du vase, une plus faible portion du courant traversera le liquide: dans le second cas, ou si l'on donne issue au gaz, la cloche s'abaissera, les lames plongeront par une plus grande portion de leur surface, le courant passera en plus grande proportion; il est bien entendu que les surfaces des lames

sont telles que lorsqu'elles sont immergées en totalité, elles laissent passer sans résistance la totalité de l'électricité dégagée par la pile. Concevons maintenant un électro-aimant à deux branches ou cylindres, avec une armature à deux bras faisant fonction de levier ; le petit bras articulé à charnière sur l'un des cylindres, celui de gauche, par exemple, tient lieu de contact et de puissance ; le grand bras s'étendant vers la gauche de la charnière, met en jeu la résistance qui lui est appliquée. Cette résistance peut être soit un ressort à boudin, fixé par un de ses bouts à la table sur laquelle l'appareil repose, par l'autre bout à l'extrémité du grand bras de l'armature, et dont on augmente à volonté la tension ; soit un poids glissant le long du grand bras disposé en forme de curseur. Concevons enfin que le cylindre de droite de l'électro-aimant soit percé de part en part suivant son axe, et qu'un tube partant du bas du cylindre aille aboutir à l'intérieur de la cloche qui sert de gazomètre, de telle sorte que le gaz sortant de la cloche, entre dans le tube et traverse le cylindre de l'électro-aimant ; admettons enfin que l'armature, rodée à l'émeri ainsi que la face supérieure du cylindre percé de l'électro-aimant, ferme accès au gaz quand le contact a lieu, et serve de soupape, laissant plus ou moins issue au gaz, suivant que l'armature est plus ou moins soulevée. L'appareil est alors complet, et il ne nous reste plus qu'à montrer comment il fonctionne.

Nous supposerons pour fixer les idées que le courant est régulièrement établi à travers la cloche gazométrique, sans intervention et sans interposition de l'électro-aimant modérateur ; que les lames plongent de la quantité voulue, que l'intensité du courant est celle dont on a besoin pour produire l'effet cherché, lumière électrique, dépôt galvanique, puissance magnétique, quantité de mouvement, etc. ; et qu'il ne s'agit plus que de conserver au courant son intensité actuelle. C'est alors que nous faisons communiquer la cloche avec l'électro-aimant par l'installation du tube qui débouche d'une part dans la cloche, de l'autre au bas du trou percé dans le cylindre de l'électro-aimant ; nous donnons au ressort antagoniste qui retient l'extrémité du grand bras de l'armature, ou nous plaçons le poids qui court le long de ce long bras, de telle sorte que le petit bras de l'armature arrive juste au contact de manière à fermer l'orifice, et qu'il y ait équilibre exact entre l'action de l'électro-aimant et l'action du ressort ou poids. Qu'arrivera-t-il alors ? Si le courant tend à devenir plus intense ; l'armature sera plus attirée, mais en même temps les gaz déve-

loppés au sein de la cloche le feront monter, la surface de contact des réophores diminuera, l'intensité du courant sera par là même réduite, elle redeviendra ce qu'elle était d'abord. Si au contraire l'intensité du courant tend à diminuer, l'attraction exercée sur l'armature sera moindre, la tension du ressort ou l'action du poids l'emportera, l'armature sera un peu soulevée, elle donnera issue à une petite quantité de gaz, la cloche s'abaissera, les réophores plongeront par une surface plus grande, l'intensité du courant augmentera, elle redeviendra de nouveau ce qu'elle était d'abord. L'état de choses primitivement établi tend donc incessamment à se maintenir, le courant est constitué à l'état de rhéostat auto-régulateur, c'est-à-dire dans un état tel qu'il se régularise lui-même ou se maintient ce qu'il est, qu'il recouvre l'intensité perdue, ou se dépouille de l'intensité gagnée: rien n'empêche de concevoir que, soit par des calculs théoriques anticipés, soit plus simplement par tâtonnement, les forces antagonistes soient amenées à un état de lutte telle qu'elles se fassent compensation ou équilibre en temps voulu. On conçoit en outre que puisqu'on dispose à volonté de la résistance, poids ou ressort, on peut, quelle que soit d'ailleurs la puissance de la pile, ne laisser passer dans le circuit qu'une partie aliquote voulue de l'intensité du courant, ou n'utiliser qu'une portion aliquote de cette puissance.

MM. Lacassagne et Thiers nous affirment qu'ils sont parvenus à obtenir de cette manière une régularité presque absolue, ou du moins très-suffisante dans la pratique. Un peu contrariés par les oscillations de l'armature, ils ont eu l'heureuse idée d'ouvrir une autre issue au gaz de la cloche, au moyen d'un robinet muni d'une clef, et que l'on ouvre plus ou moins, de manière à laisser échapper précisément la quantité de gaz qui s'échapperait par le jeu régulier de l'armature, sans trouble causé par ses oscillations anormales. Cette nouvelle disposition présente un avantage assez considérable, on peut recueillir le gaz éliminé dans une éprouvette graduée, installée sur une cuve hydro-pneumatique et le mesurer: connaissant la quantité de gaz dégagée dans un temps donné, et à l'aide de tables d'équivalents chimiques et électriques dressées d'avance, on pourra calculer, soit l'intensité du courant régulier qui traverse l'appareil; soit, s'il s'agit d'effets galvano-plastiques, déterminer *à priori* la quantité d'or, d'argent, de platine, de cuivre, déposée dans le bain.

De la solution du problème de l'égalisation du courant par le régulateur électro-métrique ou le rhéostat automoteur, à celle du

problème non moins important de la division ou de la répartition d'un courant unique en un nombre quelconque de courants constants et réguliers, dont les intensités soient une partie aliquote déterminée de l'intensité du courant primitif unique, il n'y a qu'un pas. En effet, admettons que le courant de la pile ait une intensité suffisante à produire tous les effets qu'il s'agit d'obtenir; fixons à l'un des pôles, le pôle positif, par exemple, un réophore ou conducteur capable de transmettre sans résistance le courant né de la pile; ce sera, pour fixer les idées, un faisceau composé d'autant de fils individuels que l'on veut obtenir de dérivations du courant; nous couperons le faisceau, pour fixer aux deux bouts que la rupture procure deux lames de platine, et interposer sur le passage du courant un premier rhéostat automoteur construit comme on vient de le dire, de manière à régulariser le courant total. Au delà du rhéostat, ou, si l'on peut s'exprimer ainsi, à la sortie du rhéostat, le faisceau se subdivisera, c'est-à-dire que les fils individuels dont il se compose, et qui ont un diamètre proportionnel à l'intensité du courant partiel qu'ils doivent transmettre se sépareront; chacun d'eux ira aboutir à l'appareil que le courant doit mettre en jeu, lampe électrique, bain galvano-plastique, moteur électro-magnétique, etc.

Mais entre le point de séparation des fils et l'appareil correspondant, on interposera sur chaque circuit un nouveau régulateur électro-métrique ou rhéostat automoteur qui permette de régler et au besoin de mesurer l'intensité de la fraction de courant correspondante. Des fils égaux à ceux qui ont amené le courant à l'appareil, le reprendront à sa sortie; ces fils se réuniront plus tard en un faisceau unique qui viendra se rattacher au pôle négatif de la pile, et fermera le circuit total; tout sera alors régularisé, égalisé, mesuré, etc., etc. Lors même que l'un des appareils en question cesserait de fonctionner, le jeu des rhéostats automoteurs empêchera qu'il ne pénètre une plus grande quantité d'électricité dans les autres circuits, ou que les autres appareils cessent de fonctionner régulièrement; en effet, par les dispositions que nous avons décrites, chaque circuit partiel ne donnera passage qu'à un courant d'intensité déterminée et toujours la même.

L'invention de MM. Lacassagne et Thiers n'est pas assez vieille, elle n'a pas pris encore assez de développements pour qu'ils aient pu faire sur plusieurs lampes électriques l'application de leur système d'égalisation, de régularisation, de répartition; mais déjà

plusieurs fois ils ont divisé et régularisé un courant unique, de manière à lui faire traverser un certain nombre de fils de platine qu'ils maintenaient à des températures constantes pour chacun des fils, mais variables d'un fil à l'autre, depuis le rouge sombre jusqu'au blanc le plus éclatant. Ils se proposent, en outre, d'allumer bientôt par une même pile deux ou même quatre lampes électriques qu'ils installeront sur les quatre angles de l'Arc de triomphe de l'Etoile, pour éclairer les Champs-Élysées, l'avenue de Neuilly, l'avenue de l'Impératrice, etc. Ce sera une belle et solennelle expérience, à laquelle nos lecteurs de Paris, prévenus à temps, s'empresseront sans aucun doute d'assister.

— Nos lecteurs liront aussi avec le plus vif intérêt la note sur les appareils chirurgicaux électriques de M. Middeldorp.

« Je me suis proposé d'utiliser pour les usages de la chirurgie les effets thermiques de la pile, et je désigne sous le nom de *galvano-caustique* l'ensemble des opérations exécutées à l'aide de ce moyen. La première idée d'une semblable application appartient à M. Heider, de Vienne (1844), qui a été suivi par MM. Amussat fils, Bardeleben, Bence Jones, Cloquet, Crusell, Ellis, Harding, Hilton, Leroy (d'Étiolles), Longet, Marshall, Nélaton, Sédillot, Waite.

« Comme source de chaleur, je me sers d'une pile de Grove; les instruments que j'emploie sont : 1° différents cautères (cautère simple, cautère à coupole, en porcelaine, cautère du sac lacrymal, cautère pour les rétrécissements; ce dernier instrument est droit ou courbe); 2° le séton galvanique; 3° le porte-ligature galvanique ou anse coupante, susceptible de pénétrer là où l'accès est interdit à tout autre instrument tranchant, et réunissant à la fois les avantages de l'incision, de la ligature et de la cautérisation. Ces instruments s'adaptent à la pile à l'aide des fils conducteurs; un mécanisme particulier permet d'exciter ou de suspendre le courant, et, par conséquent, de faire naître dans les instruments une chaleur intense ou de les refroidir à volonté.

Les avantages les plus essentiels de cette méthode sont : l'absence d'hémorrhagie par les petits vaisseaux; la faculté d'employer une température très-élevée, de produire une action des plus énergiques et qui cependant est nettement limitée; l'accès rendu possible à un instrument qui divise et brûle dans des régions où le bistouri, les ciseaux, le cautère ordinaire ne peuvent absolument pas pénétrer, et, s'ils y pénètrent, ne peuvent rester sans blesser les parties où tout au moins sans se refroidir; la possibilité de con-

duire des instruments très-déliés à travers des ouvertures étroites et au besoin, par la méthode sous-cutanée, l'avantage d'une chaleur ayant sa source dans les instruments eux-mêmes, et que l'on est maître d'augmenter, de modérer ou d'arrêter.

Ce feu intelligent, que l'on pardonne l'expression, permet de couper, de fendre, d'exciser, de faire des cautérisations pointillées, rayées ou sur de larges surfaces; d'arrêter les hémorrhagies, de provoquer l'inflammation de certains tissus, la coagulation du sang, la suppuration, le développement de granulations de bonne nature. Enfin, étant introduits à froid, les instruments galvano-caustiques n'inspirent aux malades aucune frayeur; une fois en place, il suffit d'une pression avec le doigt pour les porter au rouge. Toutefois, quand il s'agit d'obtenir un effet hémostatique, il ne faut pas que la chaleur atteigne un degré trop élevé, ni que l'instrument soit manié avec trop de rapidité.

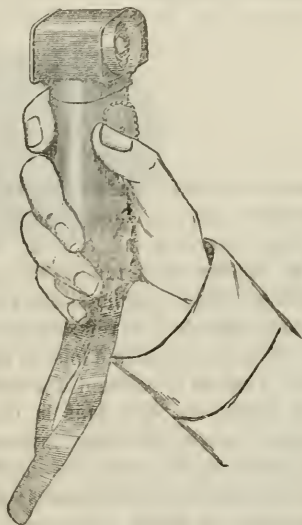
A la suite des opérations galvano-caustiques, l'inflammation est bien limitée, jamais diffuse. Sur plus de quatre cents opérations de ce genre que j'ai pratiquées, je n'ai pas observé un seul cas d'érysipèle, de pyohémie, ni d'hémorrhagie secondaire..... Plusieurs centaines d'observations attestent l'innocuité et les avantages d'une méthode qui, maintes fois, a permis de mener à bonne fin les tentatives les plus difficiles de la médecine opératoire, alors que les procédés, généralement usités, n'offraient guère de chances de succès. Sans doute ni la physique ni la chirurgie n'ont dit leur dernier mot; mais les faits déjà acquis me semblent suffisamment nombreux pour asseoir sur cette base une conviction motivée. Ce que je me propose, ce n'est ni de proscrire systématiquement le bistouri, ni d'adopter exclusivement le feu, mais bien de remplacer la méthode ordinaire de cautérisation par une autre plus rationnelle, meilleure, susceptible d'applications plus étendues et plus variées. »

NOUVEAUX APPAREILS D'OPTIQUE.

Lunette Napoléon III

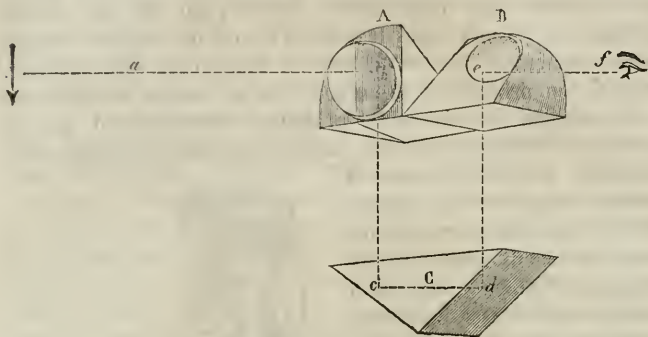
de M. Porro.

Nous sommes bien en retard pour faire connaître à nos lecteurs un perfectionnement remarquable, apporté par M. Porro à la lunette que nous avons décrite page 222 du second volume du *Cosmos*, sous le nom de Cornet ou télémètre-Porro; perfectionnement qui en a fait un instrument tout nouveau. Malgré son prix élevé, le cornet a eu un succès considérable qui témoigne de son utilité pratique, non-seulement sur les champs de bataille et sur mer, mais encore dans les usages de la vie civile. Militaire lui-même et officier supérieur du génie, M. Porro sait parfaitement combien les instants sont précieux en face de l'ennemi, combien il est nécessaire d'assurer l'efficacité du tir, en faisant pénétrer rapidement l'œil dans les espaces éloignés. La longue vue cornet lui a paru trop lente; il a pensé qu'elle n'était pas encore assez pratique pour la guerre. Il a alors cherché des combinaisons optiques nouvelles, et il est parvenu à construire une longue vue militaire qui n'est plus qu'un simple lorgnon, qui se cache presque dans la main, et qui cependant conserve le grossissement, le champ et la clarté des instruments dont les officiers se servent ordinairement à la guerre. Elle est représentée ici dans ses formes extérieures. C'est un parallélépipède à angles arrondis, long, dans le sens du rayon visuel, de 36 millimètres, monté sur un manche ou poignée très-commode; un petit disque molleté sur lequel on appuie le pouce, permet de mettre au foyer sans tirage, et de rendre la vision distincte, depuis une distance de 4 à 5 mètres jusqu'à l'infini. L'en-



veloppe, construite en cuivre verni, est assez solide pour n'avoir nullement besoin d'étui.

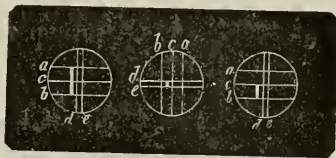
A l'intérieur de la lunette il n'y a ni objectif ni oculaire proprement dit; mais seulement un système de trois prismes en flint-glass et en crown-glass, à surfaces alternativement planes et convexes, disposés comme le montre la seconde figure, et qui suffisent à produire à la fois l'achromatisme, le grossissement, le redressement de l'image. A est un premier prisme achromatique



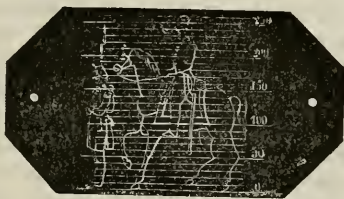
convexe faisant fonction d'objectif; B, un second prisme achromatique convexe, faisant fonction d'oculaire; C, un troisième prisme réverseur qui a pour fonction de redresser les images et de raccourcir la lunette en la réduisant au quart de la longueur normale, comme si elle était pliée en quatre. Le rayon lumineux venu de *a* se réfléchit une première fois en *b*, une seconde fois en *c*, une troisième fois en *d*, une quatrième fois en *e* et arrive à l'œil en *f*, donnant une image de l'objet, droite, très-nette, plus lumineuse que dans le Cornet. Le grossissement dans les longues vues est en raison inverse de l'amplitude du champ et de la clarté; on ne peut augmenter la première de ces propriétés sans diminuer les deux autres; M. Porro s'est arrêté au grossissement de dix fois le diamètre, le plus convenable à la guerre; le champ réel de la lunette est alors de près de trois degrés; son champ apparent de vingt-sept degrés; il embrasse d'un seul coup d'œil, à la distance de 1 000 mètres, une étendue de 45 à 50 mètres correspondante à environ soixante-quinze hommes sur le front de bataille.

Comme dans ce système optique si simple, il se produit au foyer une image réelle et directe des objets éloignés; on peut, pour

évaluer les distances, adapter un quelconque des micromètres connus. M. Porro a choisi le micromètre à fils de son cornet, parce qu'il n'exige pas de calcul, et donne une approximation très-suffisante. C'est un réticule fixe, formé de cinq fils, vus dans la position des figures 1 et 2, lorsque le manche de la lunette est verti-



cal; dans la position de la figure 3, lorsque le manche est horizontal. Sur le corps de la lunette se trouve représenté dans un réseau de lignes parallèles équidistantes, un homme à pied et un homme à cheval. Lorsque dans la lunette on regardera un fantassin ou un cavalier, on notera la portion de l'un ou l'autre de



ces deux objets que comprennent, soit les deux fils a, b , soit les deux fils a, c , ou b, c , soit les deux fils d, e ; on cherchera combien, sur le dessin, cette même portion embrasse de mètres, ce sera la distance cherchée si l'observation a été faite avec les fils a, b ; on la doublera si l'on s'est servi des fils a, c , ou b, c ; on la quintuplera s'il s'agit des fils d, e . Comme exemple, supposons que le fil b rasant les pieds d'un peloton d'infanterie, le fil a apparaisse à la hauteur des épaules, le dessin montre immédiatement que la distance est de 150 mètres; elle serait de 300 mètres si les fils alignés avaient été a et c , de 750 mètres si l'on avait resserré l'objet entre les fils d et e .

En adaptant à la lunette une rallonge verticale munie d'un miroir qui renvoie les rayons à l'objectif, on la transforme en polémoscope, qui permet de voir malgré les obstacles interposés, ce qui est très-avantageux à la guerre, ainsi que dans les grandes manœuvres et les fêtes publiques, lorsqu'on se trouve placé derrière la foule.

On peut enfin, mais en lui donnant un plus grand volume, l'amener à remplacer la lunette de Rochon, à donner deux images d'un même objet, et à constituer un véritable polémomètre, à l'aide duquel on peut, d'une station quelconque, et par une seule visée, estimer avec toute la précision désirable la distance d'un objet dont aucune dimension n'est connue. A la guerre, et en mer pour le levé des côtes sous voiles, le polémomètre rendra de très-grands services.

En résumé, par son petit volume, par la facilité avec laquelle on la maintient fixe devant l'œil, alors même qu'on est emporté par un cheval, une voiture ou un wagon de chemin de fer, la lunette Napoléon III, dont le pouvoir grossissant est presque égal à celui des longues vues ordinaires, se recommande d'une manière toute particulière aux officiers de la marine et de la guerre, aux ingénieurs, aux touristes, aux chasseurs, etc., etc. Elle n'a qu'un inconvénient, c'est son prix élevé, 150 francs; prix qu'il sera presque impossible de réduire en raison de l'immense difficulté de l'exécution ou du travail régulier des prismes. On peut se faire une idée de cette difficulté par ce simple fait qu'un défaut de planitude des surfaces des prismes, équivalant à un dix-millième de millimètre, suffit pour les faire rejeter. Cet inconvénient, heureusement, qui ne consiste que dans une première mise de fonds, est légèrement compensé par les admirables qualités du petit appareil. Il est d'ailleurs un fait éclatant qui prouve mieux que tous les raisonnements que ce prix n'est pas exagéré, c'est que les ateliers de M. Porro sont loin de suffire aux commandes qui lui arrivent de toutes parts.

C'est avec une autorisation spéciale que M. Porro a pu donner à sa lunette un nom auguste; il l'a présentée, dans une audience particulière du 22 février 1855, à Sa Majesté l'Empereur, qui a daigné accepter l'hommage de deux de ces charmants appareils, l'un monté et décoré avec luxe, l'autre dans toute sa simplicité et tel qu'il était offert par l'auteur aux officiers de l'armée d'Orient.

Diabétomètre de M. Hobiquet

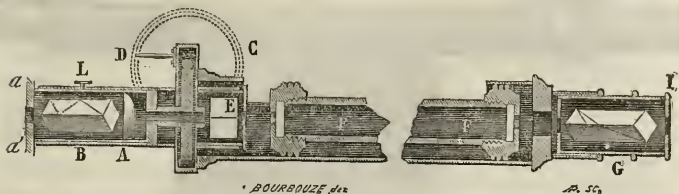
professeur agrégé à l'École impériale et centrale de pharmacie.

Cet instrument n'est au fond qu'un saccharimètre, spécialement appliqué à la détermination de la quantité de sucre contenue dans les urines des diabétiques, simplifié par la suppression du compensateur et du restaurateur de la teinte sensible, dans le but d'abais-

ser le prix, de rendre les manipulations plus faciles, et dont on modifie la graduation par l'adoption d'une nouvelle unité.

Il est représenté fig. 1, 2, et 3.

Fig. 1. A, loupe simple qu'on peut avancer ou reculer pour l'adapter aux différentes vues et procurer dans tous le cas la vision distincte; B, prisme de Nicol, faisant fonction d'analyseur;



C, cercle gradué tournant dans un plan vertical en même temps qu'il entraîne l'analyseur B, à l'aide d'un mécanisme que la



fig. 2 fait mieux comprendre; D petite tige triangulaire servant de point de repaire pour mieux compter les degrés du cercle gradué; E plaque de quartz, à double rotation, formée de deux demi-disques ayant chacun l'épaisseur de 7 mil. et qui donne la teinte sensible ou bleue violacée, lorsqu'on regarde dans l'instrument réglé à zéro; FF tube rempli de la liqueur à analyser

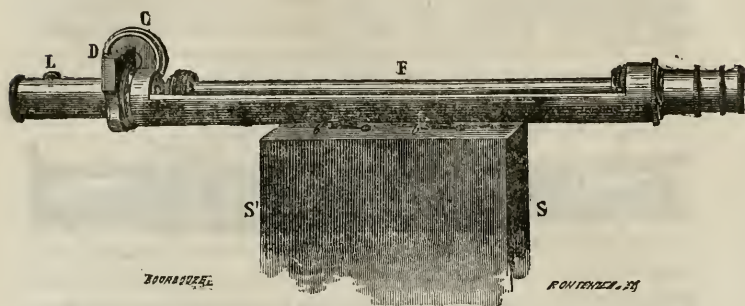
terminé par deux bonnettes à plans de glaces mobiles, et muni à l'intérieur d'un diaphragme pour régulariser la marche des rayons; G prisme de Nicol servant de polariseur; I, bonnette en verre vert-pâle qu'on laisse en place quand on opère à la lumière artificielle, que l'on retire quand on opère à la lumière diffuse, ou des nuages gris.

La figure 3 représente l'appareil monté et en fonction sur la boîte SS' qui lui sert de pied.

Pour opérer, on prépare d'abord le liquide, en mesurant dans l'éprouvette graduée qui accompagne l'instrument, 25 centimètres cubes d'urine diabétique, ajoutant 1 centimètre cube d'extrait de saturne, sous-acétate de plomb, 1 centimètre cube d'ammoniaque liquide, et assez d'eau pour former un volume de 50 centimètres cubes; on agite le mélange avec une baguette de verre, on laisse reposer pendant quelques minutes, et l'on filtre dans l'éprouvette non graduée; les premières portions de liquide qui passent sont

ordinairement un peu troubles, on les reverse sur le filtre jusqu'à ce que le liquide soit parfaitement limpide.

On remplit le tube central FF de liquide filtré, avec toutes les



précautions nécessaires, pour qu'il soit bien plein de liquide, sans mélange de bulles d'air, et par suite très-transparent.

On ajuste le tube mobile, celui qui porte la loupe, de telle sorte que la vision soit très-distincte, et que l'on voie nettement un cercle de lumière bleue violacée, séparé par une raie noire verticale en deux demi-cercles de teintes parfaitement égales; lorsque l'égalité de teintes est complète, le zéro du cercle doit se trouver en regard du point de repaire D, sans cela il y aurait dans l'appareil un dérangement auquel il faudrait remédier.

Cela fait on installe le tube plein de liquide, et l'on regarde de nouveau dans l'appareil. Si l'urine à essayer ne contient pas de sucre, l'égalité de teinte persiste; si au contraire l'urine contient du sucre, les deux demi-cercles sont colorés de teintes différentes et complémentaires; l'égalité sera troublée, on la rétablira en faisant tourner le cercle gradué d'une quantité suffisante dans l'ordre numérique de ses divisions, 0, 1, 2...; quand elle sera rétablée, on verra à quelle division ou degré correspond le point de repaire D; supposons que ce soit à 21, on en conclura que l'urine essayée contient par litre 21 grammes de sucre; parce que chaque division du cercle correspond à 1 gramme de sucre par litre d'urine.

M. Robiquet a tout naturellement confié l'exécution de son diastomètre à M. Jules Duboscq, gendre de M. Soleil, l'inventeur du saccharimètre, et nous n'avons pas besoin d'ajouter qu'il est parfaitement construit.

EXPOSITION DE BRUXELLES.

Économie domestique; vie à bon marché.

Compte rendu par M. le docteur THOMAS PHIPSON.

Cette Exposition a été organisée à l'occasion du Congrès international de bienfaisance et a pour but de réunir des modèles et des spécimens des objets destinés à satisfaire aux besoins de la classe ouvrière et des petits consommateurs en général; de constater, sous ce rapport, l'état de la production en Belgique au moyen d'utiles comparaisons faites entre les produits belges et les produits étrangers; enfin de signaler à l'attention les objets qui se recommandent par leur utilité, le bon marché et la bonne qualité, sous le double rapport de la matière et du travail.

Les objets exposés ont été répartis en six classes, savoir :

1. Logements et constructions (comprenant architecture, matériaux de construction, plans, etc.); 2. Meubles et objets de ménage; 3. Vêtements et linge; 4. Aliments et procédés relatifs à l'alimentation; 5. Outils et instruments d'agriculture, d'horticulture et de travail manuel, etc.; 6. Education et instruction (cartes, globes, collections, livres, etc.).

Sur le rapport d'un jury spécial, des *médailles* et des *mentions honorables* seront accordées à ceux des exposants dont les produits méritent cette distinction.

Il nous faudrait un volume, et même un très-gros volume, pour décrire tous les objets qui ont attiré notre attention dans cette Exposition. Nous devons donc nous borner à citer ceux qui se font remarquer par leur extrême bon marché ou par quelque caractère qui les distingue d'une manière spéciale. Avant d'entrer dans les détails, nous dirons que le local de l'Exposition (le jardin botanique) est bien trop petit pour le grand nombre d'objets exposés; de sorte que la circulation du public est assez difficile surtout pendant les jours où les entrées sont libres. Il a été, en outre, strictement défendu de toucher aux objets; de sorte que beaucoup d'albums de dessins, de plans, d'ouvrages d'éducation, etc., etc., sont restés intacts et inappréciés par le public; en outre, bien des objets étaient mal étiquetés, et beaucoup d'autres ne l'étaient point du tout: ainsi, sur une des choses qui nous ont frappé comme étant d'un extrême bon marché, un lit en bois de noyer, poli et sculpté, pour lequel on ne demande que 22 fr. 88 cent., aucune étiquette n'indique le nom du fabricant ni

le numéro de l'objet sur le catalogue; on ne voit que l'indication du prix. Mais à part ces petits inconvénients, l'Exposition mérite toute notre attention, comme étant éminemment intéressante et utile surtout à la classe de la société pour laquelle elle a été fondée.

Des fabricants et des industriels belges, français, anglais, allemands, tyroliens, suédois, etc., etc., ont prêté un puissant concours, en envoyant des objets de leur fabrication; mais en outre plusieurs Sociétés ont largement contribué à la réussite de l'exposition, et nous citerons en première ligne la *Société d'encouragement de Milan* qui, jointe à la *Société de commerce du Wurtemberg*, a attiré une attention spéciale par le grand nombre d'objets qu'elle a exposés, et qui peuvent être rangés parmi les plus importants de l'Exposition.

Il ne nous est pas plus possible, avec notre espace limité, de nommer tous les exposants qui se font distinguer par le bon marché ou par la perfection de leurs fabrications, que de nommer en détail tous les objets eux-mêmes. Tout au plus si nous parviendrons à donner une idée générale de l'utilité et de l'intérêt de cette Exposition économique.

Dans la section destinée aux objets concernant le logement et les constructions, nous avons de MM. Dumont et Dupétiât, de Bruxelles, 16 planches coloriées de plans de maisons d'ouvriers; de M. Bureau, de Fond, des plans d'écoles érigées dans la Flandre orientale; de la Société des Arts de Londres, des échantillons de briques et de matériaux employés dans la construction des maisons d'ouvriers en Angleterre; le Labourer's Friend Society, l'Association métropolitaine, la Société écossaise pour l'amélioration des habitations rurales, ont exposé des objets analogues; nous pouvons en dire autant de MM. Canevari de Rome, David et Visschen de Bruxelles, de M. Pierce de Londres, qui a envoyé une quantité de systèmes et plans de chauffage et de ventilation pour écoles, établissements publics, etc., etc.

La *Société d'encouragement de Milan* prend déjà ici une part importante par les tuiles, clous, ardoises, etc., qu'elle a exposés. En somme, cette section de l'Exposition est fort complète.

La collection de toiles écruës, blanchies et teintées de M. Verbeck de Bruges nous paraissent à très-bon marché et d'une qualité excellente. L'atelier cantonal d'apprentissage de Copvyk a envoyé des produits analogues, ainsi que celui de Baelegem, de Cragshautem, etc. On sait combien la Belgique est propre à ce

genre de production ; aussi nous pouvons prédire un grand succès aux nombreux exposants belges de cette section dont les objets se distinguent par la plupart pour leur bonne qualité et leur bon marché.

Les toiles de coton (chaîne double), de M. Hacque Hainselin, à Ansaouvillers (Oise), méritent aussi une attention spéciale ainsi que les bas prix des cuirs et autres objets exposés par madame veuve Marisal, de Gand.

M. Henrion de Liège a exposé des laines et des teintures. Sa garance manque un peu d'éclat, son écarlate est assez bien, mais la meilleure couleur qu'il a exposée nous paraît être son *bleu belge*.

MM. Mathieu, de Paris, et Bloc, de Bordeaux, ont exposé une quantité de vêtements, pantalons, habits, gilets, paletots, etc., qui se font remarquer par leur bon marché ; mais on comprend qu'il doit être très-difficile, sinon impossible, de juger *à priori* la qualité de ces sortes d'articles.

D'après les objets exposés de la *Société d'encouragement de Milan*, un habit complet de paysan peut être considérés avoir, en moyenne, les prix et la durée qui suivent :

Objets.	Prix.	Durée moyenne.
Chapeau.....	2 fr. 44 c.	6 ans.
Habit.....	8 80	10
Gilet très-long.....	2 64	10
Enlote.....	6 16	3
Bas en laine.....	2 64	3
Chaussure.....	5 28	1
Chemise.....	1 23	3

Quelques-uns des petits pots en bronze, cafetières, etc., exposés par M. Walude, de Bruxelles (représentant de la maison Chevalier, de Paris), se recommandent par leur incontestable bon marché et par leur élégance.

Si, allant toujours au hasard, nous jetons un coup d'œil sur la sixième section de l'Exposition (éducation et instruction), nous trouverons des objets très-dignes d'intérêt.

En général, les atlas et les dessins d'histoire naturelle, de géographie, etc., par les auteurs allemands, sont très-recommandables pour les enfants. Un Anglais, M. Dicksee (dont le nom ne se trouve pas sur le catalogue) a exposé une quantité d'excellents dessins de botanique, figures de fleurs et d'arbres coloriées, destinées soit à donner les premières notions de botanique ou bien à servir de modèles pour le dessin. Ces gravures coloriées sont d'une très-bonne exécution comme dessins et la plupart en sont

parfaitement bien coloriées. Il ne faut pas les confondre avec les mauvaises estampes allemandes qui se trouvent placées au-dessus de ces dessins dont elles portent, par erreur, l'étiquette.

M. Demunter, de Bruxelles, a exposé des séries de modèles en bois représentant des assemblages de solides pour la coupe des pierres et les formes cristallographiques ; tous ces modèles sont d'une exécution parfaite.

La fameuse carte géologique de la Belgique de M. Dumont est exposée, réduite à petites dimensions et à moitié prix par MM. Braun et Ducpétiant, qui ont exposé une foule d'objets d'éducation. Disons, en passant, à ces messieurs que leur collection industrielle de minéraux et de roches n'a rien d'extraordinaire ni comme prix, ni comme échantillons ; en revanche, leur herbier de 200 plantes communes, à 32 francs, n'est pas cher, vu les courses qu'on a à faire pour se procurer les échantillons, qui ne sont pas mauvais. La collection des bois du pays (appartenant aux mêmes exposants) est fort intéressante et comprend tous les bois employés en Belgique ; les échantillons sont en petites tranches polies.

M. Ph. Vaudermallen, de l'établissement géographique de Bruxelles, a exposé dans cette section de charmantes cartes, des globes, des atlas, etc. ; il a parfaitement soutenu à cette occasion la belle réputation dont il jouit depuis de longues années. Dans sa collection nous mentionnerons spécialement son miroir d'Uranie, sur carton mobile, faisant connaître, par un mécanisme fort simple, la partie du ciel visible chaque jour et se vendant au prix de 4 francs ; puis les tableaux botaniques, exécutés par M. le professeur Scheidweiler, à 2 fr. la feuille.

Nous ne pouvons trop encourager MM. Brand frères, opticiens à Bruxelles, qui ont exposé quelques instruments de physique, de mathématiques et de chimie. Nous avons étudié la physique et la chimie à Bruxelles, et combien de fois n'avons-nous pas été arrêté dans nos expériences par la cherté des appareils ! Nous voyons avec plaisir que l'étude de la physique et de la chimie peut aujourd'hui être poursuivie en Belgique à meilleur compte.

Dans la section d'éclairage, M. Jobard, de Bruxelles, a exposé une lampe économique, avec pied à 3 francs, une veilleuse à 2 francs, une lampe du pauvre à 1 franc, des verres fendus d'avance et qui doivent défier la casse, etc ; et dans celle de chauffage, M. John, Cittle et C^{ie}, de Londres, ont envoyé une cuisinière dite *nightingale*, à l'usage des hôpitaux militaires et des ouvriers.

M. Pauwels, de Bruxelles, a exposé une quantité considérable d'outils qui paraissent d'excellente qualité; mais comme il n'en a pas indiqué les prix, nous n'en pouvons rien dire.

MM. Lesage et Sieron, de Bruxelles, ont exposé une magnifique collection de clous, dits pointes de Paris; elle mérite bien notre attention, ainsi que la collection de limes de MM. Rémond, de Paris, et Girou, de Liège. Les instruments aratoires exposés par la Société d'encouragement de Milan, forment une collection des plus intéressantes. Ces instruments sont loin des nôtres sous le rapport de la perfection de la fabrication, on pourrait dire que quelques-uns sont même très-*primitifs*; mais ils ne sont pas moins bons et utiles pour cela, et ils se distinguent surtout par les bas prix auxquels ils peuvent être fournis. A côté de cette collection se trouve celle des instruments plus parfaits, si l'on veut, de l'école d'horticulture de Vilvorde (près Bruxelles), exposés par le directeur de cet établissement, M. de Bavay; les objets qui composent cette collection sont aussi à bon marché et de bonne qualité; dans cette collection on remarque un instrument qui porte un nom original: un *diable* au prix de 20 francs; on nous dit qu'il sert à labourer la surface des chemins, dans le but de permettre au râteau d'enlever les mauvaises herbes. Un dernier instrument qui fixera notre attention parmi les objets exposés par M. de Bavay est une *recette* pour combattre l'*oïdium Tuckeri* (ou le cryptogame terrible qui joue un si grand rôle dans la maladie de la vigne), dans les lieux clos tels que les serres, les bâches, etc.; cette recette est exposée au prix de 25 centimes. Ce serait bien bon marché si, en effet, elle avait l'efficacité voulue; en attendant, nous la donnerons gratuitement à nos lecteurs: Pour une serre de 15 mètres de longueur, on place à chaque bout une assiette remplie de *chlorure de chaux*, au milieu duquel on verse deux cuillerées de fort vinaigre de vin, ou d'acide acétique; d'après l'auteur de la recette, le *chlore* mis ainsi en liberté préserve la vigne en détruisant l'*oïdium* qui la recouvre, ou en arrêtant le développement de ce champignon. Il faut pourtant être prudent dans l'application de ce moyen, car, d'après l'auteur de la recette, un trop grand dégagement pourrait faire blanchir les feuilles et détruire les bourgeons qui se développent.

MM. Dray et C^{ie}, de Londres, ont exposé une collection d'outils d'agriculture, de jardinage, etc.; on y voit des instruments qui réunissent la perfection de construction et le bas prix.

M. Velghe, de Gâvre (Flandre orientale), a exposé un tamis

servant à tamiser le guano, la chaux et les cendres de charbon. Cet instrument mis au prix de vingt francs, est d'une construction singulière : il consiste en deux cylindres creux formés de petits bâtons unis ensemble par des fils de fer et tournant au moyen d'une manivelle.

MM. Herbillon et Bollinet, de Bruxelles, ont exposé un immense pétrisseur mécanique au prix de 1 200 francs; cet objet a été vendu à l'administration des prisons.

Les fours économiques pour cuire le pain au charbon de terre, de M. Desenfans, de Bruxelles, méritent une attention spéciale; c'est un nouveau système qui nous paraît assez bon : ce sont des poêles cylindriques en fer, étroits là où on met le feu, et ayant leur partie supérieure large, aplatie et arrondie, pour tenir les pains. Un four propre à cuire trois pains coûte 40 francs, un four qui serait bon à en cuire douze coûterait 120 francs.

Nous devons mentionner d'une manière toute spéciale une machine circulaire, à aiguilles verticales, pour faire des bas sans coutures, exposée par madame veuve Jacquin, de Bruxelles; cette machine se vend 280 francs seulement, et fait à madame Jacquin le plus grand honneur. Le même exposant, qui a envoyé le lit en bois de noyer sculpté, à 23 francs, dont nous avons parlé au commencement de cet article comme étant une des choses à meilleur marché dans l'Exposition, a exposé des chaises à 2 francs et à 4 francs 84 centimes.

Dans la section *ustensiles de ménage, vaisselle*, M. J. B. Chappellemans aîné, de Bruxelles, a exposé une très-grande quantité de verreries, de toutes les espèces et de tout prix.

La collection de poteries en terre de pipe et en terre glaise, très-communes et à prix réduits, de E. de Ryckère frères et sœurs, de Courtrai, a particulièrement attiré notre attention par son bas prix; ainsi on y voit des cafetières grandes et bien confectionnées à 32 centimes, et des théières à 25 centimes. MM. Maillet et fils, de Bordeaux, représentés par M. Lapeyre, de Bruxelles, exposent des bougies qui paraissent de qualité excellente; ils exposent en outre une espèce de bougie qu'ils appellent *chandelle économique* à 15 centimes la chandelle.

Tel est le résultat du rapide coup d'œil que nous avons donné à cette Exposition économique : notre espace nécessairement borné nous empêche d'entrer dans de plus longs détails, bien qu'il existe une foule d'objets qui méritent bien l'attention, mais dont nous n'avons pas pu parler. Il faudrait un volume entier

pour décrire seulement les objets appartenant à la section *aliments et procédés relatifs à l'alimentation* ; nous ne devons cependant pas terminer notre article sans parler d'une nouveauté exposée par un jeune savant de Bruxelles, M. le docteur Vanden Corput : nous voulons parler du thé du caféier, ou feuilles de caféier converties en thé. Les échantillons ont été fabriqués à Rio de Janeiro par M. Manuel Borgès, d'après les indications fournies par l'exposant. Ces thés de caféier dont il existe plusieurs variétés sont très-économiques, vu que la matière première est un produit accessoire des vastes plantations qui couvrent d'immenses contrées, et ne nécessite pas de culture spéciale; M. le docteur Vanden Corput expose en outre du citrate de caféine cristallisé à 2 francs 50 centimes le gramme; la graine du *holcus durra* du Maroc et l'amidon qu'on en retire.

La Société d'encouragement de Milan a exposé une très-grande quantité d'objets dans cette section. On y voit des produits superbes.

MM. Thibierge et Remilly, de Versailles, ont envoyé de l'amidon de marrons d'Inde de 50 à 70 centimes le kilogramme; la même substance propre à faire de la colle de pâte, à 5 centimes le kilogramme; ensuite de la potasse brute extraite des résidus de fabrication d'amidon de marrons d'Inde, à 40 et 50 centimes le kilogramme. Nous regrettons que M. Calliat n'ait pas exposé aussi ses belles féculs de marron d'Inde.

Mais nous devons terminer en regrettant de ne pouvoir parler plus longtemps des objets qui font partie de cette Exposition éminemment utile et intéressante. Nous espérons que les nombreux dons faits par les exposants au comité de l'Exposition hâteront la formation d'un *musée économique permanent*, qui ne peut manquer d'avoir une heureuse influence non-seulement sur la Belgique, mais encore sur les exposants, et les industriels ou fabricants qui visitent en si grand nombre le local de l'Exposition.

Rien, à notre avis, ne peut aider plus puissamment à la prospérité d'un pays que l'exposition universelle; nous souhaitons cordialement un succès complet à l'*Exposition d'économie domestique de Bruxelles*, succès qui ne peut manquer d'être réalisé, ou, pour parler plus exactement, qui l'a été déjà en grande partie.

ASTRONOMIE.

Nébuleuse d'Orion.

M. Goldschmidt a bien voulu nous communiquer quelques extraits intéressants de son journal d'observation relatifs à la constitution physique de la nébuleuse d'Orion, et nous nous empressons de les reproduire.

6 *janvier* 1856. Le ciel est d'une beauté rare ; avec ma lunette de 36 lignes d'ouverture munie de mon nouveau système d'oculaires, quime donne un champ de $1^{\circ},5'$ environ, je vois la nébuleuse d'Orion dans des conditions de netteté merveilleuse que je n'avais jamais obtenues. Ses contours sont terminés ; elle embrasse une très-grande étendue ; ce qui me frappe le plus, c'est que le beau groupe d'étoiles dans le voisinage de *c*, cinquième grandeur, au nord de la nébuleuse, apparaît entouré d'une nébulosité ; aucune des autres étoiles brillantes vers lesquelles je dirige ma lunette ne produit le même effet.

30 *janvier* 1856. Je vois encore l'étoile *c* d'Orion enveloppée de nébulosité ; je compare de nouveau ce groupe avec d'autres étoiles, sans pouvoir retrouver ce même phénomène ; elles m'apparaissent pures, la nébulosité de *c*, n'est pas un effet d'illusion d'optique. La partie ouest du ciel qui avoisine la nébuleuse d'Orion ne semble jamais aussi noire et aussi pure que le reste du ciel ; la nébuleuse paraît s'étendre à 4 et 5 degrés, vers le nord et le sud-ouest.

De son côté, le R. P. Secchi communiquait récemment à l'Académie l'observation suivante :

La nébuleuse d'Orion a montré une résolubilité certaine en plusieurs de ses amas luisants, et j'ai découvert un large espace nébuleux dans la constellation d'Orion, dont je donne la figure. Cet espace s'étend sur une longueur de plusieurs degrés en connexion avec la fameuse nébuleuse de *ε'* jusqu'à *ζ* d'Orion d'un côté, et les étoiles 49 et *ν* Orion de l'autre.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 13 octobre 1856.

M. Wattemare, l'infatigable agent d'échanges internationaux, présente à l'Académie, de la part de l'Université de New-York, un grand nombre d'ouvrages nouveaux.

— M. Belhomme adresse une note sur une couleur d'un beau pourpre, extraite par lui des fruits de la belladone. Un échantillon de soie teint avec la nouvelle matière colorante, et que l'auteur disait être d'un beau rouge, est arrivé presque entièrement décoloré, avec une fausse teinte de bleu ou de violet.

— M. le docteur Tavignot adresse un mémoire sur l'ophthalmologie; sur un nouveau mode de traitement de l'entropion par l'application de serre-fines; sur des cas de guérison des taphylômes de la cornée et de l'iris; d'une hypersécrétion de larmes liée à un état névralgique, avec blépharite et coriza consécutifs; d'une névralgie ciliaire et circumorbitaire d'origine traumatique; d'une paralysie ciliaire avec amblyopie de l'œil droit, etc.

— L'Académie de Hongrie, qui a repris ses travaux et recommencé ses publications, les adresse à l'Académie des sciences, en demandant d'être comprise parmi les Sociétés auxquelles l'illustre corps distribue ses comptes rendus et ses mémoires.

— M. Richard Owen, le célèbre naturaliste anglais, fait hommage de quelques dissertations ou opuscules, récemment publiés par lui, sur l'anatomie comparée du crocodile, du grand fourmilier, etc., sur les œufs d'épiornis, etc.

— M. Gavi, de la part du R. P. Antonelli, des écoles pies de Florence, dépose un mémoire sur la philosophie du calcul infinitésimal.

— M. Biot communique avec beaucoup d'enthousiasme une découverte importante faite dans le domaine de la physique moléculaire.

Le chlorate de potasse cristallise dans le système régulier ou cubique, et par là même il n'est pas doué de double réfraction, ses dissolutions dans l'eau ne font pas tourner le plan de polarisation du rayon lumineux, etc. Et cependant, cristallisé sous forme de cubes, ce sel exerce sur la lumière une action de masse, et fait tourner le plan de polarisation tantôt à droite, tantôt à gauche. Si l'on sépare les cristaux dextrogyres des cristaux lévogyres, qu'on les dissolve de nouveau séparément pour les faire cristalli-

ser une seconde fois, on obtient dans chaque catégorie des cristaux dextrogyres et lévogyres qui se retrouveront mélangés. M. Margraff a même découvert dans le chlorate de potasse les facettes anormales de l'hémiédrie non superposable, de M. Pasteur. Les cristaux nés dans certaines solutions prennent très-facilement des faces hémiédriques; dans certaines solutions, au contraire, les cristaux semblent se refuser à se revêtir de ces facettes. Mais M. Margraff a fait l'observation très-importante et très-extraordinaire que, pour les contraindre à devenir hémyédriques, il suffisait d'abattre, avec un couteau ou un canif, les angles ou les arêtes du cristal, et de les replonger dans l'eau mère pour continuer leur cristallisation; bientôt, en effet, les faces hémiédriques apparaissent. Comment expliquer, dit M. Biot, cette violence faite à la nature par un moyen si singulier?

Nous avons déjà rappelé dans le *Cosmos* une observation curieuse, qui nous a été communiquée par M. Marloye, et qui consiste en ce qu'un cristal, dont on a abattu un angle avec un canif et poli la cassure, ne se complète pas sur cet angle, quelque longtemps qu'on le laisse plongé dans l'eau mère; il est sur la face polie quelque chose qui s'oppose à l'adjonction de nouvelles molécules; ne doit-il pas par là même exister au sein du cristal une sorte de contrainte très-propre à faire naître la dyssymétrie, les facettes hémiédriques, la polarisation rotatoire, etc. ?

— M. Payen lit une note sur les yeux artificiels de certaines momies du Pérou. Ces yeux, qui supposent une industrie assez avancée, sont formés de couches obtenues avec une certaine corne blonde, et réunies entre elles par une matière agglutinative animale. On ne trouve rien d'analogue dans les momies d'Égypte, quoique plusieurs statues égyptiennes très-antiques présentent des yeux formés de bronze, de marbre, de cristal de roche, d'émail, etc., etc. Nous n'avons pas pu bien saisir si les yeux analysés par M. Payen se trouvaient chez les momies naturelles dont il a parlé, trouvées en grand nombre près Arica, dans le Pérou, et qui résultent des personnes qui, en très-grand nombre, se faisaient enterrer vivantes; on les découvre au sein des monticules de terre, accroupies, parfaitement conservées.

— M. Chevreul présente un sixième mémoire de M. Loewel sur la sursaturation des solutions salines; les différences entre les solubilités d'un même sel hydraté ou déshydraté. Les observations de M. Loewel, ont surtout porté sur le sulfate de soude pour lequel il constate trois maxima de solubilité à diverses tempéra-

tures; nous analyserons ce travail avec le plus grand soin. Pourquoi faut-il que M. Chevreul se soit vu en même temps dans la nécessité d'annoncer la mort de l'habile chimiste, arrivée à Munster, le 5 septembre dernier? Il sera vivement regretté de ceux qui ont pu apprécier non-seulement l'originalité de ses travaux, mais l'excellence de ses qualités morales, son courage civil, la confiance qu'il avait su inspirer à ses concitoyens, sa générosité, enfin, dont il a donné une preuve plus éclatante encore en léguant toute sa fortune aux pauvres.

— M. Chevreul encore lit un long mémoire sur la composition chimique des statues égyptiennes, découvertes en grand nombre par M. Mariette, dans le sol sablonneux qui recouvrait les dalles du sérapeum d'Alexandrie. La hauteur des statues varie de 5 à 40 centimètres; les unes sont pleines, les autres vides; en les examinant avec soin on y distingue trois couches superposées, l'une verte et qui est du chlorhydrate de cuivre; l'autre rouge et qui est un oxyde de plomb; la troisième couche plus profonde est le bronze qui forme le corps de la statue. Plusieurs aussi sont dorées, les unes très-superficiellement par une feuille d'or rendue adhérente à une couche de blanc de chaux par une gomme, les autres plus solidement. Nous compléterons plus tard ces premières indications.

— M. Dumas présente de grandes quantités d'aluminium obtenues dans la fabrique de produits chimiques de MM. Rousseau, frères, à la glacière, faubourg Saint-Jacques, avec le concours de M. Henry Sainte-Claire Deville, et de M. Morin, préparateur au laboratoire de la Faculté des sciences.

Après avoir suivi plusieurs fois toute la série des opérations, avec d'illustres chimistes, M. Faraday, M. Andrews, M. Graham, M. Mitscherlich, etc., etc., M. Dumas croit pouvoir annoncer que la fabrication de l'aluminium est arrivée désormais à l'état de fabrication industrielle, en ce sens qu'on le fabrique aussi rapidement, aussi facilement que le phosphore; qu'on l'extrait des sources d'alumine presque aussi aisément qu'on extrait le zinc des minerais qui le recèlent; que les opérations ont été tellement modifiées, tellement simplifiées, que l'intervention d'un chimiste n'est plus nécessaire à de simples ouvriers qui peuvent parfaitement les conduire et les mener à bonne fin; qu'on a pu, enfin, dans la petite usine dont nous parlons, obtenir jusqu'à deux kilogrammes d'aluminium par jour.

Les sources d'alumine sont, soit l'alun, sulfate d'alumine et

d'ammoniaque, décomposé par la chaleur ; soit le kaolin de première qualité, soit l'argile très-blanche des manufactures de porcelaine. L'opération la plus délicate et la plus difficile consistait à transformer l'alumine en chlorure d'aluminium ; en la traitant par le chlore et le charbon seuls, on obtient le chlorure à l'état de vapeurs qui, dans le réfrigérant, se solidifient immédiatement, sans passer par l'état liquide ; ce n'est qu'en associant équivalent à équivalent, l'alumine et le sel marin, ou chlorure de sodium, en présence du charbon, qu'on obtient immédiatement un chlorure double qui, dans le réfrigérant, devient liquide et coule comme de l'eau, pour se solidifier plus tard. La préparation du sodium, qui coûtait autrefois 7 francs le gramme, 7 000 francs le kilogramme, qui ne coûte plus, aujourd'hui, que 7 francs le kilogramme, mille fois moins, a été ramenée à un degré de simplicité extrême par l'addition d'un peu de craie au mélange de carbonate de soude et de charbon ; on n'a plus besoin maintenant de tubes ou canons de fusil en fer épais, la réduction se fait dans un simple tuyau de poêle, dont la tôle n'a presque aucune valeur.

Primitivement aussi, il fallait faire agir trois kilogrammes de sodium sur le chlorure d'aluminium pour obtenir un kilogramme d'aluminium pur ; cette proportion a été considérablement réduite ; on fait un mélange grossier de sodium et de chlorure double, on le jette avec une pelle dans un four à réverbère, on pousse le feu assez pour faire fondre le sel marin, et, quand la réaction est terminée, on trouve l'aluminium dans les cendres, fondu ou en globules. M. Dumas, dans l'intérêt des associés de M. Roussseau, qui ont mis dans cette industrie des fonds assez considérables, croit devoir s'abstenir d'indiquer le prix de revient de l'aluminium fabriqué comme nous venons de le dire, et qui est très-pur, très-blanc, très-sonore ; dans le commerce de détail, il se vend 30 centimes le gramme ; on pourrait en livrer un kilogramme à 300 francs, c'est déjà une diminution énorme ; on irait plus loin encore cependant si l'aluminium pouvait devenir un métal usuel, si l'on avait trouvé à l'employer d'une manière avantageuse. Nous reviendrons bientôt sur l'avenir et les usages de ce curieux métal.

— M. le docteur Hiffelsheim lit un troisième mémoire sur ses recherches expérimentales relatives à la cause du battement du cœur. En voici l'analyse faite par lui-même :

« Dans deux précédentes communications, j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un théorème et des expé-

riences physiques, destinés à résoudre en partie le problème si complexe de la physiologie du cœur. Après avoir divisé les mouvements simultanés du cœur en mouvements *absolus* ou de totalité, avec déplacement du centre de gravité, et en mouvements *relatifs* ou partiels, caractérisés par des changements de formes et de volume, j'ai cherché à établir que les mouvements absolus étaient, non-seulement possibles, ce que l'on a contesté, mais de plus nécessaires à l'activité cardiaque. J'ai présenté un appareil qui démontre physiquement et par analogie que le mouvement de totalité qui donne naissance au choc, au battement du cœur, n'est autre qu'un mouvement de recul, tel qu'on l'observe toutes les fois qu'un fluide sort par un orifice dans les conditions énoncées dans mon théorème.

Si, d'une part, mes expériences exécutées avec le caoutchouc vulcanisé du Dr Gariel reposent sur la simple analogie d'effet entre un corps *contractile* et un corps *élastique* surdistendu; d'autre part, la locomotion par recul des céphalopodes, à l'aide d'une poche contractile, prouve que ces diverses conditions anatomiques et physiques sont au fond identiques. Mais j'étais invité à vérifier cette question par voie directe chez les animaux. Ce n'est qu'en précisant bien le but de nos expériences que l'on pourra en reconnaître l'exactitude et en saisir la signification.

Si le choc du cœur est l'effet d'un mouvement de recul résultant de la sortie du sang par les orifices artériels, le choc contre la paroi thoracique sera supprimé, alors que le sang ne sortira plus du cœur. Je me hâte d'ajouter que j'ai eu constamment en vue les nombreuses autres causes du mouvement total du cœur, admises ou supposées par les auteurs, et que j'ai, par mes procédés, cherché à les éliminer, afin que mes expériences n'eussent point une signification équivoque. Sans m'y appesantir, je les signalerai en passant.

Pour réaliser mes expériences, je n'ai cru devoir jusqu'ici me servir que de petits mammifères et d'oiseaux : des animaux plus grands ne se prêtent jamais aussi aisément ou aussi longtemps à ces opérations.

Après avoir placé l'animal (un lapin ou un chien) sur ses quatre pattes, je constate le choc du cœur dans le point où il a le plus d'intensité. Chez ces animaux, il est sensiblement le même que chez l'homme, un peu plus rapproché du sternum cependant. Puis, couchant l'animal sur son dos, j'ouvre sa trachée et aussitôt on introduit une petite sonde qui servira à la respiration

artificielle. Je mets à nu le côté droit de la poitrine dans presque toute sa hauteur; on peut alors assez facilement voir les mouvements du poumon. D'autre part, on s'assure aussi de l'extrême difficulté, de l'impossibilité de retrouver le choc thoracique, ainsi que cela était aisé à prévoir, le rapport des viscères avec la paroi étant changés. Je pénètre dans la poitrine dans un moment d'expiration, et j'excise la paroi dans une étendue variable, mais de façon à laisser intacte la partie de la poitrine qui avoisine la ligne médiane, vers laquelle se déplacent les pounons et avec eux le cœur. Les contractions du cœur un peu perturbées continuent très-bien, et elles se maintiennent d'autant mieux que l'on a perdu moins de sang. A cet effet, il faut se tenir à deux pouces de la colonne vertébrale et bien ménager la région axillaire, lors de la dénudation de la cage thoracique. Toute l'opération ne prend pas plus de deux minutes. On a sous les yeux le cœur avec ses gros vaisseaux. Quand avec des serres-fines à larges mors, je saisis la veine cave supérieure au point de jonction avec l'azygos, et puis la veine inférieure à son embouchure dans le cœur, on voit celui-ci continuant ses contractions et ses dilatations; pour les yeux, presque rien n'est changé, et cette circonstance est importante à noter, car elle évitera des mécomptes à tous les investigateurs qui perdraient de vue l'objet de leurs investigations, le choc thoracique et les conditions anatomiques de sa manifestation. Mais si l'on replace l'animal sur ses quatre pattes, et si l'on recherche le choc thoracique tout près du sternum, on ne le sentira plus : alors, introduisant la main et saisissant les deux serres-fines, après avoir bien reconnu la persistance des mouvements du cœur et ses rapports avec le côté antérieur gauche, j'enlève successivement ou simultanément les deux liens. Dans le premier cas, on perçoit à l'extérieur le choc et l'ébranlement thoracique qui avaient disparu, mais affaiblis ; dans le second cas, on les retrouve tels qu'ils existent sur l'animal avant l'expérience et dans sa station normale.

Cette expérience, je l'ai renouvelée dix fois dans une heure de temps, sur une vingtaine d'animaux.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Le R. P. Secchi nous adresse, de Rome, en date du 11 octobre la lettre suivante, que nous nous empressons de reproduire :

« Vous recevrez avec plaisir, pour l'insérer dans votre Recueil, la nouvelle de la chute d'un météorolithe, arrivée à Civita-Vecchia, il y a peu de jours. Voici ce que m'écrivit le chevalier Giacchetti, professeur et pilote au port de cette ville : « Ce matin, mercredi, 17 septembre, vers dix heures et demie avant midi, comme je sortais du port avec un bâtiment norvégien, en passant par l'entrée de l'ouest ; j'ai vu tout à coup tomber un météorolithe de grande dimension très-près du bâtiment. Il laissait derrière lui une grande queue de feu, et il fit un grand bruit dans l'eau lorsqu'il s'y enfonça. Le bâtiment où je me trouvais n'en était pas éloigné de plus de quinze pas ; je pus donc bien le voir. La trace de feu resta visible pendant quelques secondes, presque aussi visible qu'elle l'eût été pendant la nuit. Il tomba dans l'eau à environ vingt pas à l'ouest de l'enceinte murée du port. En se promenant dans l'intérieur du port, le docteur Leva et M. Bianchi, précisément au moment où ils se trouvaient près du lazaret, à dix heures et demie, virent aussi tomber le météorolithe à une très-petite distance du bâtiment sur lequel j'étais embarqué. La direction n'était pas exactement verticale, mais elle inclinait un peu vers l'ouest, poussée, je crois, par le petit vent de l'est qui soufflait dans ce moment. » Tel est le récit de M. Giacchetti. Combien de pierres doivent tomber à la mer, sans que personne ne le sache ? Il serait bon qu'on ordonnât des recherches au lieu où le météorolithe est tombé ; il ne serait pas difficile à retrouver.

« J'ai adressé à M. Hector Bossange, libraire, un exemplaire des *Mémoires de l'Observatoire* pour vous ; j'espère que ce livre aura pour vous quelque intérêt. Je poursuis mes recherches pour la détermination de la rotation du troisième satellite de Jupiter ; ses taches, même cette année, sont très-visibles, mais il est difficile de faire le même soir deux observations assez distantes pour voir leur mouvement. Le mouvement de l'air devient toujours assez

fort pendant qu'on avance dans la nuit, et l'agitation de l'image ne laisse rien voir. L'aspect de Jupiter est cette année très-différent de ce qu'il était l'année dernière ; la bande inférieure (apparente) est un parfait assemblage de nuages, et au-dessous de celle-ci est une raie très-fine et de couleur jaune qui paraît comme un fil microscopique tendu sur la planète.

« Au sujet des remarques que vous avez faites dans le *Cosmos* sur mes lunes présentées à l'Académie, je crois nécessaire de vous faire observer qu'elles sont mes premiers essais, et que ce sont des élèves de notre collège qui s'occupent de cette étude pour leur instruction ; mais à cette occasion je dois avertir que le but de mes recherches n'est pas une finesse artistique spéciale, mais l'avancement de la science. Il y a bien des questions, surtout en photométrie, que la photographie est destinée à résoudre. Ainsi, Lambert croit que le centre de la lune dans son plein est bien plus lumineux que les bords. La photographie peut répondre à cette question, comme le thermo-multiplicateur a résolu la question de la plus grande intensité au centre, des rayons émanant du disque solaire. De plus, la distribution de la lumière sur la phase a beaucoup d'intérêt, et le rapport de diffusion entre les substances lunaires et terrestres bien connues pourrait nous conduire à connaître quelque chose sur la nature de notre satellite ; mes recherches jusqu'ici m'ont conduit à penser que la qualité des terrains lunaires est de la teinte de nos terres volcaniques. La photographie nous manifeste assez bien l'effet de la pénombre solaire sur la lune, et peut-être nous donnera-t-elle la solution de la question relative à l'atmosphère de notre satellite. Vous voyez que ces questions sont des sujets très-intéressants pour la science. Pour ce qui regarde les dimensions des images photographiques de la lune, je pourrais les amplifier jusqu'à leur donner 6 à 7 pouces de diamètre ; mais je suis convaincu que pour avoir une bonne sélénographie, on ne la pourra pas obtenir d'un seul coup de lumière. Dans la pleine lune, les cratères sont même insensibles à l'œil, à cause de leur trop petite hauteur absolue, et l'on ne pourra obtenir de cette phase qu'un ensemble assez exact ; je crois même que, pour avoir une bonne épreuve, il sera nécessaire d'employer la plaque daguerrienne, car le collodion, en se séchant, pendant l'opération même, peut se déformer. Après avoir obtenu cet ensemble, alors en procédant de phase en phase, on pourra placer les détails. Dans les dernières épreuves, les cratères de quelques secondes seulement de diamètre ont conservé

toute leur précision, leurs cavités intérieures sont très-bien tracées et parfaitement noires. Malheureusement, la lumière est réellement assez faible, et si l'on veut obtenir une grande sensibilité, on court risque de manquer plus facilement l'épreuve, ce qui, dans le cas actuel, serait vraiment fâcheux. Je ne connais pas les détails des opérations exécutées dans les autres Observatoires, mais ayant vu que quelques personnes ont montré de la surprise pour la longueur du temps employé à prendre ces images, je dirai que cela n'est pas la faute du collodion, qui, dans les chambres obscures ordinaires, donne une vue dans une seconde de temps seulement, et même moins. Mais il faut considérer que dans les objectifs des daguerréotypes la longueur focale est tout au plus de quatre ou cinq fois l'ouverture, tandis que, dans la lunette, cette longueur est de dix-huit fois l'ouverture, ce qui déjà retarde beaucoup l'action de la lumière. C'est pour cela que j'ai pris pour comparaison le temps employé pour prendre l'image d'un objet terrestre dans la même lunette (voir *Compte rendu*). Dans les dernières épreuves, il m'a paru que le foyer de la lunette pour la lune doit être encore plus allongé que pour les objets terrestres, ce qui serait intéressant par rapport à la constitution de la matière de la lune. »

— M. Ouin, de Neuilly-sur-Seine, inventeur de la boîte à houppe, nous communique un passage très-intéressant d'une lettre de M. Vidal père, de Montreillan, près Béziers, relative aux vins obtenus de vignes soufrées.

M. Frumt, quelque peu effrayé de l'odeur infecte qui s'exhalait des cuves où fermentait le moût de raisins provenant de vignes préservées ou guéries de la maladie par l'emploi du soufre, avait fait part de ses craintes à M. Vidal père, celui-ci lui répond :

« L'odeur corrompte qui s'exhale de vos cuves est exactement celle que nous remarquons ici. Elle n'est que momentanée, elle disparaîtra sous peu de votre cuve, et entièrement de votre vin, dès qu'il sera soutiré. N'en soyez donc nullement en peine, attendu qu'elle aura pour résultat indubitable le dépouillement de votre vin en très-peu de temps, et une supériorité marquée dans sa qualité. Dans quelque temps d'ici, en moins d'un mois, votre vin sera superbe à l'œil et délicat au goût, en sorte que les propriétaires de chez vous qui n'auront pas soufré ne pourront nullement soutenir la concurrence entre leur vin et le vôtre. Le soufrage est pratiqué chez nous depuis 1852; nos vins soufrés ont untel avantage sur les autres que ces derniers n'ont pu être ven-

dus qu'après l'entier écoulement des premiers. Plus que jamais nous sommes convaincus que le soufrage garantit radicalement la récolte en vin, et sert en même temps à la vigne du meilleur des engrais; depuis que nous le pratiquons nos vignes sont magnifiques, elles présentent une végétation admirable. »

M. Ouin appelait en même temps notre attention sur un rapport adressé par M. Latour au préfet de la Haute-Garonne, sur le succès qui a couronné partout l'opération du soufrage faite dans de bonnes conditions, et les immenses résultats qu'elle pourrait donner si elle était généralisée. Il faut par hectare de vigne pour chaque soufrage, 50 kil. de fleur de soufre, et quatre journées d'ouvrier; l'opération répétée trois fois coûterait 60 francs. Dans ce département, chaque hectare de vigne produit en moyenne 15 hectolitres de vin, valant, à raison de 14 francs l'hectolitre, 210 francs. En déduisant de cette valeur 60 francs, prix du soufrage, par hectare, il reste pour la valeur du produit de chaque hectare 150 francs. L'étendue plantée en vigne dans le département étant de 25 000 hectares, et cette culture ne produisant actuellement rien, il s'ensuit que, par le soufrage, on pourrait conjurer une perte de revenu de 3 750 000 francs.

— Nos lecteurs se rappellent sans doute le long article que nous avons consacré l'année dernière au nouveau système de constructions en bétons agglomérés et durcis de M. François Coignet. Pour amener ce système à sa dernière perfection, il fallait parvenir à construire des maisons sans charpente, même pour les planchers et les toitures; or M. Coignet annonce dans la *Presse* de vendredi dernier, qu'il a réussi à recouvrir des pièces longues de sept mètres, larges de six mètres, de planchers et de toitures en terrasse, sans y employer aucune charpente. Ces planchers ne sont point établis sur voûtes, le dessous est parfaitement horizontal et forme plafond aussi orné qu'on le désire; le dessus forme un carrelage assez dur pour résister aux frottements les plus rudes. Leur solidité est parfaite; on leur a fait porter sans les rompre mille kilogrammes de sable par mètre superficiel; ils n'exigent d'ailleurs aucune réparation et ne laissent passer ni le froid ni la chaleur; ils sont une véritable conquête pour les habitants des maisons qui peuvent y trouver de l'air, de l'espace et des agréments de tout genre. En résumé, dit M. François Coignet, « je construis en bétons agglomérés, et en obtenant la dureté de la bonne pierre, toutes les parties d'une maison, caves, égouts, fosses d'aisances, dallages, murs, planchers, toitures, ornements

extérieurs, sans employer ni bois, ni pierre, ni brique. Par ce procédé toute la maison, tant grande soit-elle, est un monolithe, et ce monolithe, égal au moins en solidité à la maçonnerie de pierres de taille, coûte beaucoup moins cher que la maçonnerie la plus grossière en moellons.

— La livraison de septembre du bulletin de la Société d'acclimation contient divers articles intéressants que nous allons analyser rapidement. M. Richard, du Cantal, expose très-longuement quatre moyens principaux de multiplication de notre production animale. 1° La multiplication des fourrages; 2° le perfectionnement des animaux; 3° la préservation de ces animaux contre les causes de pertes qui les déciment périodiquement; 4° l'acclimation et la domestication des animaux utiles, susceptibles d'être naturalisés en France ou en Algérie, et dont nous sommes encore privés.

— M. Jules de Liron, d'Airoles, prenant pour épigraphe cette phrase très modérée : « Quand on aura doublé le nombre du bétail de toute sorte qu'entretient l'agriculture on aura résolu le problème de la vie à bon marché, » traite à son tour de la cherté des substances, et plaide chaleureusement la cause de l'agriculture. « N'oublions pas la terre qui nous nourrit, quittons un peu l'espace des découvertes pour revenir sur la terre, et nous serons à la fois plus sages et plus heureux. »

— D'expériences nouvelles faites sur la laine de moutons mérinos-Mauchamp, M. le docteur Millot conclut que cette laine est plus corsée, plus solide, plus avantageuse que celle de notre mérinos ordinaire, alors même qu'elle n'aurait pas ce soyeux, ce nacré et cette douceur qui font de la laine Mauchamp un produit *sui generis*.

— M. Sacc définit en ces termes le régime à appliquer aux chèvres d'Angora, pour en tirer le plus grand parti possible : « Dans nos climats, il faut n'envoyer les chèvres d'Angora que sur des terres sèches, par un temps chaud et sec; elles ne redoutent pas le soleil le plus ardent, non plus que l'herbe desséchée et coriace qui croît dans les rocailles. Du reste, il semble préférable de les laisser constamment dans une bergerie très-sèche et aussi bien aérée qu'éclairée; la meilleure serait un simple hangar complètement ouvert au midi, et où on leur donnerait la nourriture. A trois ans, on abattrait toutes les bêtes pour la boucherie, en ayant soin de les tuer à l'entrée ou dans le cours de l'hiver, afin de conserver leur magnifique toison dans toute sa beauté. Le dévelop-

pement grasseux des chèvres d'Angora est si prodigieux, qu'il donnera lieu à un bénéfice considérable lors de l'abattage, surtout actuellement où les suifs se maintiennent à un taux très-élevé. » Si l'on est forcé d'abattre si tôt les chèvres d'Angora, c'est que leur organisation, éminemment lymphatique, les rend très-accessibles à la pourriture ou piétin.

— M. Mestro, directeur des colonies au ministère de la marine, adresse à la Société d'acclimatation, par l'intermédiaire de son illustre président, des semences de diverses espèces de courges, de giraumons, de graines potagères et autres, ainsi que les racines élémentaires les plus intéressantes envoyé au ministère par les Antilles françaises. Parmi les racines, M. Mestro recommande tout particulièrement à l'attention de la Société le *Canna gigantea*, ou toloman de la Guadeloupe, duquel on extrait une fécule susceptible derivaliser avec celle du *Maranta arundinacea* ou dictame; les ignames jaunes, dont les tubercules sont en parfait état de germination; le curcuma ou safran. Parmi les graines, les pois souches du cap, d'Angole, de 20 000 francs, etc.; les doliques, vulgairement connus sous le nom de pois chique ou de Jérusalem, représentent les espèces ou variétés les plus estimées aux Antilles. On trouvera dans le bulletin une liste des espèces dont se compose la collection de M. Mestro, avec quelques renseignements sur la manière de tirer parti de ces produits exotiques.

— M. Turrel, de Toulon, adresse des notes complémentaires sur le sorgho à sucre du nord de la Chine. La question du sorgho à sucre a pris de l'importance, non-seulement à cause du rendement de ses tiges sucrées en alcool, mais encore au point de vue de la nature colorante de ses balles, et de sa production en graines, pouvant servir au moins à l'alimentation et à l'engraissement du bétail.

Mais il importe de ne pas méconnaître les conditions auxquelles cette culture peut devenir largement rémunératrice, et qui sont : 1° la combinaison de l'industrie rurale et de l'agriculture; 2° la grande propriété; 3° enfin l'éloignement de débouchés suffisants pour les produits habituels des cultures irriguées. M. Turrel établit comme il suit un aperçu bien exagéré, dit-il, pour les frais, bien modéré pour les produits, des résultats de la culture en sorgho d'un hectare de terrain : frais de culture, engrais, 300 fr.; frais de distillation de 20 hectolitres d'alcool, 600 fr.; dépiquage et décortication de 50 hectolitres de graine, 100 fr.; total des dépenses, 1 000 fr. 20 hectolitres d'alcool, 2 000 fr., 50 hectolitres

de graines, 1 000 fr.; matière colorante des balles, pour mémoire; total des recettes, 3 000 fr.; différence ou produit net à l'hectare, 2 000 fr.; chiffre très-beau. Dans l'arrondissement de Toulon, des propriétaires ont mêlé à leurs vendanges et fait fermenter avec le jus de raisin le liquide extrait du sorgho; ils ont obtenu un vin plus abondant et sans goût particulier. M. le comte Moignerie, de Turin, a fabriqué du vinaigre en arrosant les bagasses déjà exprimées avec du jus de sorgho; il a obtenu la fermentation acide, et, suivant son témoignage, un vinaigre parfait. La matière colorante extraite des balles du sorgho sucré est un beau carmin très-solide, que la fabrique de Lyon recherche pour la teinture de ses soies.

— M. de Cès-Taupenne décrit une plante alimentaire appelée par les Arabes zétouff. Sa tige ressemble à celle du narcisse sauvage, il fleurit au printemps en même temps que les iris et jonquilles; dès qu'il est en fleur, les femmes arabes s'empressent de le récolter; elles dépouillent l'oignon de la pellicule qui le recouvre et le font cuire dans le beurre ou bien dans l'eau, et le convertissent en pâte comme la pomme de terre pour en faire des gâteaux. Cette plante est farineuse et sa fécule a un goût très-fin. Au moyen d'une culture sarclée, on pourra augmenter le volume de l'oignon du zétouff et arriver ainsi à introduire dans l'industrie agricole ou maraîchère de la France un produit nouveau qui, en se vulgarisant, peut devenir une ressource précieuse.

— M^{me} la princesse Trivulce de Belgiojoso fait hommage de très-petits melons, variété du *cucumis dudaim*, originaires de Syrie, et venus dans son jardin de la rue du Mont-Parnasse. C'est, dit la princesse, mon fruit de prédilection; si on le mange à son véritable point de parfaite maturité, c'est-à-dire lorsqu'il devient mou, sans diminuer de poids ni se plisser au dehors, je le trouve incomparablement supérieur à tous les autres melons; le jus en est très-abondant, et, sucré, forme par lui-même une boisson délicieuse; je désire ardemment lui assurer une existence en France; il ne demande pas plus de soins que les courges et les concombres.

— M. Dorel annonce son prochain départ pour la Syrie et le Liban; il est envoyé par le département de l'Ardèche et la Commission des soies de Lyon, pour s'assurer si la maladie a sévi dans ces pays, comme en Europe, sur les vers à soie, et se procurer, dans le cas contraire, la plus grande quantité possible de graines. M. Tastet, effrayé de son côté de la dégénération de nos races in-

digènes de vers à soie, renouvelle le vœu que la Société insiste auprès des missionnaires et de ses autres correspondants en Chine, pour obtenir de nouveaux envois de graines de vers à soie sauvages du chêne. Chose singulière et vraiment lamentable ! nous avons en France une race excellente, la race améliorée, perfectionnée par M. et M^{me} André Jean ; elle est bien connue de M. Guérin Menneville, qui ne songe pas même à appeler sur elle l'attention de la Société d'acclimatation. Le zélé secrétaire du Conseil a même eu le courage d'essayer de la faire oublier par l'opposition qu'il lui a faite ; il aime mieux appeler à grands cris quelques onces de graines de vers à soie sauvages du chêne dont on n'a rien à espérer, dont la soie vaut à peine quelques francs le kilogramme, tandis que la soie de M. André Jean s'est vendue cette année 160 francs le kilogramme !

— M. Terquem, bibliothécaire au Musée d'artillerie, nous transmet la petite note qui suit sur l'origine ignorée ou controversée du mot zéro :

« On a proposé diverses conjectures. La suivante étant la plus simple, me semble la plus plausible.

« En arabe, le zéro porte le nom de *tsefer*, qui signifie *vide*, et se dit principalement des meubles : *armoire vide*, *commode vide*, etc. En Europe, on a appliqué cette dénomination indistinctement à chacun des dix caractères numéraux : *zifera*, *cifera*, chez les Italiens ; *tzifern*, chez les Allemands ; *chiffre*, chez les Français ! En Angleterre, seulement, on a conservé le mot *cypher* pour désigner particulièrement le zéro. Les Arabes figurent le zéro soit par un petit cercle, soit par un point. Les Européens ne se servent que du petit cercle. Lors de l'introduction des chiffres arabes, on disait très-probablement : le *sefer o*, et prononçant le petit cercle comme la voyelle *o*, on aura dit le *sefero*, et par contraction zéro. On rencontre dans nos noms de nombres des contractions plus violentes, par exemple : onze de *undecim*, quinze de *quindecim*. »

— Le Roi des Belges vient de souscrire pour vingt exemplaires, et le Ministre de l'intérieur pour deux cent cinquante au Rapport de M. Jobard sur l'Exposition universelle de Paris. Les industriels de tous les pays qui savent, par expérience, ce qu'il y a de notions curieuses et variées à retirer des publications de ce technologue, apprendront avec plaisir que notre journal est disposé à recevoir leurs souscriptions : 10 francs les deux volumes.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Séance du 15 octobre.

M. Gras soumet à l'examen de la Société une modification apportée aux machines à vapeur et qui consiste dans la suppression totale des étoupes comme garnitures des tringles de piston, sans rien changer aux dispositions de la machine. La garniture d'étoupes est remplacée par une garniture métallique formée de segments et ressorts très-doux ; exerçant sur les tringles une pression regardée comme presque nulle, par des ingénieurs exercés, qui l'ont comparée à la pression exercée par les étoupes.

— M. Adorno présente deux perfectionnements apportés au matériel des chemins de fer, dans le but d'éviter les accidents : 1° il installe sur les côtés de la voie des pilotes ou indicateurs, destinés à agir directement sur la valve d'admission de la vapeur dans les cylindres pour arrêter les convois à propos, sans le secours du mécanicien, et éviter ainsi leur rencontre ; 2° il dispose les rails sur deux plans de niveau différents : les rails du plan inférieur reçoivent les roues motrices, les rails du plan supérieur portent les autres roues. Le second rail, plus élevé que le premier, forme tout naturellement un rebord saillant sur toute la longueur de la ligne, et s'oppose au déraillement.

— M. Lamiral, au nom de M. le docteur Payerne, dépose les plans et dessins d'un pyroscaphe sous-marin. Un modèle en cuivre de ce pyroscaphe, c'est-à-dire une coupe par moitié longitudinale, à l'échelle d'un dixième, muni d'une chaudière pyrotechnique, et de sa machine à vapeur pouvant fonctionner, est déposé au Conservatoire des arts et métiers. Nous reviendrons très-prochainement sur cette belle invention.

— M. Béranger, de Lyon, adresse les plans, descriptions et modèles de deux nouveaux appareils de pesage, appelés par lui *ponts à bascules fixes* et *bascules portatives*. Dans le premier appareil les grands leviers en fer sont remplacés par un système de traction horizontale beaucoup plus simple, qui réduit dans une grande proportion les portées et les frottements, assure une exactitude plus durable, et diminue grandement le prix de revient et de vente. Dans le second, de grands perfectionnements apportés aux leviers inférieurs, permettront de fabriquer l'appareil à la mécanique et de le livrer au commerce et à l'industrie à meilleur marché. Les vérificateurs des poids et mesures de Lyon déclarent

que les nouvelles modifications ne nuisent pas à la solidité des balances, qu'elles leurs donnent une grande simplicité, augmentant la sensibilité en diminuant les frottements, permettent une baisse de prix considérable, etc.

— M. Gaucher, arquebusier à Paris, met sous les yeux de Société un stadia-mètre compensateur, qu'il croit très-propre à assurer le tir en campagne, en permettant d'apprécier très-simplement la distance à laquelle se trouve l'objet.

— M. Pinaire, jeune inventeur, désire qu'on examine une machine, imaginée par lui, et qui fait fonction à la fois de découpoir et de balancier.

— M. Gourdet, de Nevers, appelle l'attention sur ses essieux de sûreté, formés d'un tube dont l'intérieur est rempli par une âme, barre de fer ou chaîne de même longueur, portant un double écrou à chaque extrémité. Dans le cas de rupture du tube ou corps principal de l'essieu, l'âme qui reste intacte, est destinée à retenir en contact les deux parties du tube rompu, en sorte que l'on n'aura aucun accident à redouter, le système présentant après la rupture assez de rigidité pour que la voiture puisse continuer son chemin. Les essieux de M. Gourdet ont très-bien résisté aux épreuves qu'on leur a fait subir.

— M. Pariset, à Vaugirard, annonce que depuis trois ans il est parvenu à fabriquer de la pâte à papier et à carton avec le fumier des herbivores. Cette pâte remplace, dit-il, avec une efficacité parfaite les chiffons de plus en plus rares et chers; les fabricants de papier s'en trouvent très-bien; cette préparation occupe chez lui douze hommes. C'est en effet une excellente idée que celle d'utiliser la cellulose des plantes digérées par les animaux, pour la fabrication des papiers et cartons; si tant est qu'elle puisse être appliquée en grand.

— M. Théodore Jamet, d'Argenson, déposé le modèle avec plan et note explicative d'un système de croisée qui s'oppose à l'entrée de l'air et de l'eau dans les appartements.

— M. Serrin soumet de nouveau au jugement de la Société son plani-pierre perfectionné, outil inventé par lui, pour le ravalement de la pierre tendre, en remplacement de la ripe. Ce petit outil, qui s'est déjà fort répandu, est formé d'un morceau de bois circulaire, de 11 centimètres de diamètre, traversé par trois écrous de rappel, recevant trois boulons, auxquels est fixée, au moyen de rivet, à 3 ou 4 centimètres du bois, une plaque de tôle, percée de quatre rangées de cent soixante-cinq trous, destinée à

recevoir des pointes en acier que l'on enfonce dans le bois : les extrémités antérieures des pointes forment la denture ; ce sont elles qui mordent sur la pierre pour la ravalier. Le nouveau planipierre ne coûte que 3 fr.

— M. Lebrun Bretignières expose la série d'appareils qu'il désigne sous le nom de photophore-syphons. Ce sont de simples tubes porte-lumière, à ressort intérieur, dans lesquels les bougies et les chandelles brûlent, poussées par le ressort et maintenues à une hauteur constante, comme les bougies de cire dans les souches des églises. L'extrémité du tube est en émail ou porcelaine. Nous comprenons sans peine que ces petits appareils peuvent procurer économie, propreté, élégance et sécurité.

— M. Aubert recommande ses châssis de cheminée à deux rideaux. Le premier rideau en cuivre découpé à jours, remplace avantageusement les garde-feux, pare-étincelles, éventails, etc. ; même entièrement baissé il montre le foyer sous un aspect très-agréable, active le feu, empêche souvent les cheminées de fumer, etc. En été il remplace les devants de cheminées, et aide à la ventilation. Le deuxième rideau, qui est à palettes de tôle, remplit absolument le même usage que les châssis ordinaires.

— M. de Varaignes, à Paris, demande qu'une commission examine une nouvelle machine à laver, de son invention : elle aura pour effet, dit-il, de diminuer de moitié l'usure du linge, et de réduire les frais de lavage à un dixième en le rendant incomparablement plus facile. La nouvelle laveuse fonctionne déjà chez M. Baudouin, blanchisseur à Vanves.

— M. Bréchoux a inventé un nouveau système de miroirs qu'il croit très-utile, en raison des applications multiples qu'il peut recevoir. C'est tout simplement et tout gentiment un miroir installé au sommet d'un long bâton sculpté, autour duquel le miroir peut tourner, en même temps qu'il peut recevoir toutes les inclinaisons possibles. Il est évident que de cette manière on peut se voir sous toutes les faces et sous tous les jours.

— M. Charpentier attend de grands résultats de son nouvel orgue pliant, auquel il attribue les qualités suivantes : il est petit, d'un bas prix et donne de très-beaux sons ; le clavier, très-heureusement disposé, facilite considérablement l'étude et l'usage de l'instrument. Avec cinq octaves il n'a que 50 centimètres de longueur sur 65 de hauteur et 35 de largeur ; plié, il n'a plus que 25 centimètres de hauteur et peut ainsi être facilement transporté d'une église dans l'autre.

— M. Constant Desjardins demande à mettre sous les yeux de la Société d'abord un globe hydro-orographique, auquel il travaille depuis un quart de siècle; puis des épreuves tirées sur des planches de zinc gravées, et qui prouveront, il l'espère, qu'au moins pour les cartes géographiques, le zinc peut remplacer avec avantage et une immense économie, le cuivre et la pierre lithographique.

— M. Trappe voudrait que la Société sollicitât l'introduction des guano en franchise et sans droits de douane pour les besoins de l'agriculture; qu'elle encourageât les essais tentés pour la transformation en engrais des résidus de fosses d'aisance, et la préparation des engrais à base de phosphate de chaux, semblables à ceux que l'on emploie en Angleterre.

— M. Seignette, capitaine en retraite, est inventeur d'un appareil qui présente, pour la fabrication du beurre, des avantages qu'on n'a pas pu obtenir encore jusqu'à ce jour. Il est simple, facile à manœuvrer, permet d'opérer sur le lait frais, la crème claire, la crème épaisse, etc., sans qu'il soit besoin de prendre le moindre souci de la température, en ce sens que le mouvement de l'appareil suffit à produire la chaleur nécessaire à la séparation du beurre. Il permet en outre de tirer du lait un nouveau produit, en laissant au lait de beurre les qualités propres à la fabrication d'un excellent fromage qui, quoique entièrement dépouillé de sa crème, peut, à l'état frais, rivaliser avec les fromages à la crème.

— M. O'Gorman Mahon a importé d'Angleterre des échantillons des divers produits de la vitrification pouvant servir aux constructions et à l'ornementation avec de très-grands avantages. Il attend beaucoup de la haute influence exercée par la Société pour faire entrer ces nouveaux matériaux dans les habitudes françaises.

— M. Armengaud, au nom de M. Ouin, présente et fait fonctionner un nouvel appareil, dit boîte à houppe, pour le saupoudrage ou soufrage des plantes et des végétaux. Cet appareil ressemble à un grand gobelet; la poudre, renfermée dans la capacité inférieure, sort à travers un crible; le crible est surmonté d'une houppe formée de filaments végétaux ou de fils métalliques qui dispersent et répartissent la poudre. Il suffit de tenir l'instrument d'une main, en le secouant, pour obtenir un soufrage très-divisé, en même temps que, de l'autre main, l'ouvrier peut écarter les

feuilles de manière à mettre en évidence les parties à soufrer. Cet appareil est très-ingénieux et d'une simplicité extrême.

— M. Roret fait hommage d'un ouvrage intitulé : *Peintures et fabrication des couleurs, ou Traité des diverses peintures, à l'usage des personnes des deux sexes* ; par M. Joseph Panier, ancien fabricant.

— Au nom des deux comités réunis des arts économiques et chimiques, M. Silberman aîné lit un rapport complètement favorable sur les procédés de cuivrage galvanique de M. Oudry. Les comités déclarent que de tous les documents consultés par eux et relatifs au doublage des navires, au cuivrage de la fonte et du fer, aux moyens de les prévenir de l'oxydation en les recouvrant de cuivre électro-chimique, aucun ne leur a présenté la moindre ressemblance avec l'idée fondamentale qui a servi de point de départ à l'industrie de M. Oudry. Cette industrie consiste essentiellement à recouvrir préalablement la pièce à cuivrer d'un enduit protecteur à la fois et conducteur, enduit dont les avantages sont incontestables, et que personne n'avait encore signalés. En effet :

1° Il dispense du décapage à la fonte, opération longue, minutieuse, souvent incertaine et toujours dispendieuse quand on veut avoir un dépôt cuivreux soigné ;

2° Il supprime le bain de cyanure, indispensable pour la première immersion, pour le premier dépôt de cuivre qui précède l'immersion dans le sulfate de cuivre ;

3° Il rend la surface de la fonte brute plus unie, ce qui favorise singulièrement la pureté du dépôt de cuivre sur la pièce brillantée par le vernis ;

4° Il s'oppose, par son interposition entre la fonte et le cuivre, à la formation d'un élément galvanique, résultat d'une certaine importance, puisque l'érosion de la coque des navires par l'eau de mer s'en trouve retardée, lors même que les couches de cuivre et d'enduit auraient été accidentellement déchirées jusqu'à la tôle.

Le Rapport ajoute : Ce mode de cuivrage si simple a déjà fourni des résultats assez satisfaisants pour décider les marchands de fonte à faire des commandes qui nécessitent de nouveaux agrandissements de l'usine de M. Oudry. Les deux comités ont pu reconnaître par eux-mêmes la diversité des applications de ce mode de cuivrage, au nombre desquels nous citerons, pour le moment, des chaises et canapés de jardins, des lits en fer, des poulies de manœuvre pour les navires, des lanternes à gaz avec leurs colonnes, des poteaux indicateurs pour le bois de Boulogne, des

pieds de lampe pour cheminée, etc., des chevilles en bois cuivré destinées à remplacer celles en bois dans le lavage et le blanchissage du coton. M. Oudry vient d'être chargé de cuivrer les deux fontaines en fonte qui se trouvent dans les Champs-Élysées. Il se propose en outre de cuivrer d'un seul jet les coques en fer et en bois des navires. Les conséquences du rapport sont :

« D'après ce qui précède, vos comités réunis vous proposent : 1° de remercier M. Oudry de son intéressante communication, en l'exhortant à persévérer dans la voie qu'il s'est ouverte; 2° d'insérer en entier dans votre bulletin le présent rapport avec le dessin explicatif. »

Nous applaudissons de tout notre cœur à cette approbation si prompte et si complète d'une belle et grande industrie, que *le Cosmos* a le premier fait connaître.

— M. Lourmand, au nom de M. Picard, expose les avantages d'un nouveau système de reliure, applicable à la fois à la reliure mobile et à la reliure fixe, et dont les caractères essentiels sont : 1° un dos plat en bois sur lequel s'appliquent de la manière la plus facile et la plus solide les fils qui retiennent chaque cahier; 2° l'absence totale de couture, d'entailles, de colle, etc. Pour une de ses applications les plus fréquentes, ce genre de reliure a reçu de l'auteur le titre de *conservateur de la musique*. Alors les cahiers assemblés restent dans une complète indépendance les uns des autres; ils sont conséquemment retenus chacun par une ganse de coton portant à l'un des bouts un léger crochet de cuivre mou blanchi, à l'autre bout un petit anneau en trait de piano ou fil de laiton argenté; l'anneau s'engage fort aisément dans le crochet, et l'on peut, à volonté, le dégager pour opérer quelque changement dans l'assemblage. Ce mécanisme, simple et commode, est caché par un dos ostensible en bois, entrant à coulisse entre les deux joues saillantes de la planchette, base de tout le système.

S'agit-il de la reliure fixe? La ganse de coton est remplacée par un mince fil de métal (laiton ou fer, galvanisé ou non) revêtu de soie. Au lieu d'être isolé pour chaque cahier, ce fil peut être continu, ce qui rend le travail plus rapide et la solidité plus persistante. Le mécanisme se dissimule sous un dos en bois à coulisse, comme dans la reliure mobile, ou sous un dos en carton, recouvert de percaline chagrinée, de peau, de maroquin, ce qui donne au volume l'aspect des reliures ordinaires. La rigidité des planchettes préserve de tous les inconvénients des dos brisés et n'empêche point les volumes de s'ouvrir très-bien.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 20 octobre 1856.

Comme à l'ordinaire, il nous a été presque impossible de saisir quelque chose de la correspondance dépouillée par M. Élie de Beaumont.

— Une lettre de Copenhague donne quelques détails sur les terrains daniens, les traces manifestes de soulèvements que l'on y découvre, etc.

— M. Schnepff, médecin de Son Altesse Impériale le Prince Napoléon, réclame la priorité d'une partie des recherches de M. Gendrin, relatives à l'emploi de l'auscultation comme moyen de diagnostic des maladies de l'oreille.

— M. le docteur Jules Périer, chirurgien de l'armée d'Orient, adresse le modèle et la description d'un nouvel appareil amovo-inamovible pour la guérison des fractures de la jambe, utile surtout dans le cas de fractures compliquées de lésions traumatiques.

— M. le docteur Castorani présente un nouvel instrument fabriqué d'après ses indications par M. Luër, et qui est destiné à faciliter les opérations qui se pratiquent sur les yeux, notamment pour la cataracte.

Cet instrument, auquel il donne le nom de *fixateur de l'œil*, sert à la fois à écarter les paupières et à fixer le globe oculaire sans le secours d'un aide. M. Desprez, chirurgien des hôpitaux, l'a expérimenté pour la première fois sur le vivant, et, dans les diverses opérations de cataracte *par extraction* qu'il a pratiquées, on a pu s'assurer que rien n'est plus aisé que d'atteindre le double but que l'auteur s'est proposé. En effet, les paupières sont maintenues à une distance convenable l'une de l'autre, et le globe de l'œil est immobilisé, sans subir pour cela la moindre compression.

Voici les différentes pièces dont le *fixateur de l'œil* se compose :

a représente l'élévateur supporté par la tige mobile *h*, et auquel s'adapte le bouton *e*; *b* est



l'abaisseur qui surmonte la tige fixe *i*; *c c* sont les extrémités des deux branches *gg* d'une pince qui se réunissent au point *o*; *f*, manche de l'instrument qui supporte toutes les pièces; *d*, est un petit coulant soudé sur la tige mobile qui glisse entre les deux branches de la pince et la tige immobile.

Dès qu'on imprime au bouton *e* un mouvement de propulsion de bas en haut, on fait monter la tige mobile, et, par conséquent, aussi l'élévateur, qui pousse devant lui la paupière supérieure. En même temps, le coulant qui est fixé sur la tige mobile est également dirigé de bas en haut, et, dans son mouvement ascensionnel, il rapproche les branches de la pince et porte les mors en avant. Il suffit donc de faire glisser le bouton dans la rainure qui lui est destinée pour faire monter l'élévateur et pour rapprocher les deux branches de la pince. Par ce mécanisme si simple, on écarte les paupières, et l'on fixe le globe oculaire entre le mors et la pince.

— M. X*** adresse un mémoire sur deux systèmes nouveaux de soulèvements, du Mont-Cenis et du Mont-Serrat, ainsi qu'une description des terrains post-diluviens des environs de Barcelone.

— M. Charles Sainte-Claire Deville adresse une nouvelle lettre sur les solfatares.

— M. Gaultier de Claubry transmet quelques nouveaux détails sur les tremblements de terre ressentis récemment en Algérie. A cette occasion, M. Coulvier Gravier nous affirme que le 7 octobre dernier, à 4 heures 3/4 du matin, il a ressenti, dans le palais du Luxembourg, un tremblement de terre.

— M. Bobierre transmet une note sur l'emploi du guano.

— MM. Lejeune et Bianchi réclament la priorité de la solution du problème que M. Alexandre Bellemare essaie de résoudre par son interrupteur automatique du courant. Nous ne comprenons pas bien, nous l'avouons, l'opportunité de la réclamation de ces messieurs. M. Bellemare réclame pour lui non l'idée, mais la forme particulière de son interrupteur qui fonctionne parfaitement; dès que MM. Lejeune et Bianchi ne prouvent pas qu'ils ont construit avant M. Bellemare ce même interrupteur, leur réclamation vient mal à propos. Nous y reviendrons.

— Le tome XIV du recueil des Mémoires des savants étrangers a été mis aujourd'hui en distribution. Il contient les mémoires suivants : 1° sur l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés par M. Martin Saint-Ange; 2° sur la torsion des prismes, par M. de Saint-Venant; 3° Histoire anatomique et phy-

siologique des scorpions, par M. Léon Dufour; 4° rectification des travaux perdus d'Apollonius sur les quantités irrationnelles, par M. Woepke; 5° considérations anatomiques et thérapeutiques sur les fistules vésico-vaginales et l'autoplastie par glissement, par M. Jobert de Lamballe; 6° sur l'intégration des équations différentielles de la mécanique analytique, par M. Edmond Bour.

— M. l'amiral Dupetit-Thouars donne de vive voix quelques détails sur les momies naturelles, ou les corps enterrés vivants près d'Arica dans des espèces de niches en pierre. Nous les reproduisons intégralement.

A son arrivée dans le port d'Arica, M. Du Petit-Thouars fit demander au gouverneur de visiter les tombeaux; celui-ci le lui accorda sans peine; il s'empressa alors de pratiquer des fouilles sur le bord de la mer, et ne tarda pas à découvrir à un demi-mètre environ au-dessous du sable, des espèces de caissons dans lesquels les cadavres se trouvaient renfermés. Chaque momie était accroupie, le visage tourné vers le couchant, à ses pieds étaient deux vases en terre cuite, l'un présentant la forme d'un homme ou d'un autre animal, l'autre contenant du sel et du coca, plante sacrée des Péruviens. La présence de ces vases semble être une preuve que les aborigènes du Pérou, croyant à une vie future, donnaient aux morts de quoi se nourrir et de quoi se désaltérer pendant le voyage. Quelques cadavres étaient couverts de tuniques en sparte colorée; c'étaient probablement des cadavres de femmes. Les tombeaux visités par M. du Petit-Thouars gisaient tout le long de la côte; ils étaient très-nombreux et rangés sur des lignes parallèles. Aucune des momies n'avait d'yeux artificiels, ce qui s'expliquerait en admettant que ce cimetière était destiné aux classes moins aisées, pour lesquelles l'achat des yeux artificiels aurait été une trop forte dépense.

— M. Payer, au nom de M. Bureau, son élève, dépose un mémoire sur la famille des loganiacées, riche en plantes, dont on extrait des poisons végétaux très-actifs: la strychnine, la brucine, l'upas-tieuté, avec lequel les indigènes empoisonnent leurs flèches. M. Bureau n'a pas fait seulement une étude botanique de cette famille naturelle, il a fait des expériences nombreuses sur l'action physiologique des divers poisons, et constaté quelques faits nouveaux.

M. Payer offre en son propre nom trois nouvelles livraisons de son *Traité d'organogénie végétale*; les 11^{me}, 12^{me} et 13^{me} livrai-

sons. Parmi les erreurs qu'il a relevées et les faits qu'il a trouvés, nous citerons le suivant : tous les botanistes s'accordaient à dire que la fleur des euphorbiacées est une fleur composée; M. Payer a démontré que c'était une fleur simple.

— M. Delesse, ingénieur des mines, lit un mémoire explicatif de sa carte géologique du sous-sol de Paris, du sous-sol occupé par les nappes d'eau souterraines, déjà décrites par M. Delesse.

— M. Henri Müller, physiologiste allemand, jeune, mais déjà célèbre, présente divers opuscules publiés par lui, sur la rétine et l'appareil accommodateur de l'œil; il demande à répéter devant une commission des expériences que M. Flourens affirme être très-dignes d'intérêt et très-importantes. M. Henry Muller avait pour voisin à la séance M. Koelliker, autre anatomiste et physiologiste très-distingué, qui s'est lui-même beaucoup occupé de la rétine.

— M. Chevreul emprunte à une lettre écrite par M. Martins, la description d'un phénomène de contraste observé par lui en mer dans les soirées des 9 et 13 septembre dernier. Etant à bord d'un navire et regardant d'une part la lune dans le ciel, de l'autre le sillon ou rideau de lumière que forme dans la mer l'image réfléchie de la lune, il remarqua que la portion du ciel ou triangle compris entre les deux espaces lumineux paraissait beaucoup plus sombre que le reste du ciel, et comme enfumée. Ce fait l'étonna d'abord, mais il se l'expliqua bientôt à lui-même et le trouva très-naturel. Les deux masses de lumière à la base et au sommet du triangle doivent nécessairement, et par un effet de contraste inévitable, assombrir l'espace intermédiaire. Cette explication fut immédiatement adoptée par M. Grant, jeune astronome de Cambridge, témoin aussi du phénomène. Ce qui prouve mieux encore la vérité de cette interprétation, c'est : 1° que lorsqu'on cachait soit la lune, soit son image, soit l'une et l'autre, l'espace triangulaire en question apparaissait plus lumineux que le reste du ciel; 2° que dans ce même espace triangulaire on n'apercevait que les étoiles de première grandeur, tandis qu'à droite et à gauche l'œil discernait sans peine des astres de grandeur inférieure. Cet espace était donc réellement le plus clair, et s'il semblait plus sombre, c'était par un effet de contraste.

— M. Chevreul expose diverses expériences par lesquelles son préparateur, M. Cloëz, croit avoir efficacement répondu aux objections soulevées par MM. Bineau et Scoutetten, à l'occasion de ses premières recherches ozonométriques. Le résultat de ces expériences est que le changement de teinte du papier trempé dans

une solution d'iodure de potassium n'est pas une preuve péremptoire de la présence de l'ozone.

— L'événement de la séance a été l'apparition de M. Regnault, qui bien maigre, encore faible, et appuyé sur un bâton, mais revenu complètement à la vie physique et intellectuelle, vient occuper son fauteuil ordinaire, et reçoit les félicitations les plus empressées de MM. le maréchal Vaillant, Duméril, Civiale, etc., etc. — C'est à peine si les comptes rendus ont mentionné le titre d'un mémoire très-important récemment présenté à l'Académie par M. le docteur Marco J. Rojas, de la Faculté de médecine de Caracas, république du Venezuela, et qui avait pour objet l'influence de la lumière et des phénomènes atmosphériques sur les insectes. D'observations très-nombreuses, M. Rojas croyait pouvoir tirer les conclusions suivantes : 1° il existe un rapport constant entre l'état électrique de l'atmosphère et la sortie de terre des insectes; 2° la lumière exerce une attraction certaine et constante sur les insectes; 3° pour que les insectes cèdent à l'attraction de la lumière, il faut que le thermomètre marque un nombre de degrés assez élevé, il faut de plus un certain état de l'atmosphère; 4° l'apparition des insectes pendant la nuit est toujours un indice avant-coureur de la pluie pour le jour de l'observation ou le jour suivant; 5° lorsque les exhalaisons des foyers marécageux atteignent une certaine intensité, les insectes sortent de terre. Ces exhalaisons sont les véritables causes des fièvres endémiques dans les lieux où a observé M. Rojas. Son mémoire mérite de fixer l'attention des météorologues et des entomologistes, et nous faisons des vœux pour qu'il soit bientôt imprimé en bon français.

PHOTOGRAPHIE.

Société française de photographie.

Séance du 17 octobre.

C'est la première séance après la suspension des vacances ; elle est nombreuse et animée. Le fauteuil est occupé par M. Durieu, qui commence par payer un tribut touchant d'hommages et de sympathies à l'illustre président en exercice, M. Regnault, tout à fait hors de danger, mais trop faible encore pour qu'il puisse reparaitre. M. Durieu rappelle en quelques mots tout ce que la Société de photographie doit à M. Regnault, le rang honorable qu'il lui a assuré dès le début, en l'entourant de l'éclat de son nom ; son zèle sa bonté, l'habileté avec laquelle il présidait les séances, l'intérêt qu'il prenait à tout ce qui la touche, etc., etc.

M. Durieu annonce ensuite la mort tout à fait inattendue de M. Taupenot, professeur de physique au Prytanée de La Flèche, inventeur du procédé de photographie sur collodion albuminé, qui portera et illustrera toujours son nom. Ce procédé est bien certainement le plus grand progrès accompli en photographie dans les deux dernières années, et il a eu un retentissement extraordinaire, La mort de M. Taupenot n'est connue encore que par le bulletin nécrologique de la *Presse* du vendredi, 17 octobre ; il y a très-peu de jours qu'il traversait Paris avec la jeune épouse qu'il s'était donnée tout récemment.

M. Durieu enfin signale avec bonheur l'accueil si bienveillant fait à la Société et à son représentant, M. Martin Laulery, par la commission directrice de l'Exposition de Bruxelles, et surtout par son président. M. Ch. de Brouckère, bourgmestre de Bruxelles, par le secrétaire, M. Romberg, directeur au département de l'intérieur. Il était tout à fait impossible de rencontrer une hospitalité meilleure, plus large et plus digne sous tous les rapports. Des remerciements empressés seront exprimés à MM. de Brouckère et Romberg au nom de la Société.

— M. Dubois de Nehaut rend compte, dans une lettre, de l'état actuel de la photographie à l'imprimerie impériale de Vienne, transformée en véritable conservatoire de photographie. Le procédé presque uniquement suivi dans ce bel établissement, est le procédé primitif au collodion, tel qu'on le pratique en Angleterre, depuis la découverte de M. Archer ; les objectifs pour portraits sont de Voigtlander, et ils ont tous autant de foyer chi-

mique qu'à Paris ; les objectifs pour paysage sont de Ross ; les appareils sont massifs, lourds ; les presses à positifs sont presque des pressoirs à cidre ; pour transporter cet énorme attirail, il ne faudrait non moins qu'une goélette de charge, dit en plaisantant M. Dubois de Néhaut, mais on oublie sans peine ces inconvénients, quand on contemple les résultats obtenus et qui sont vraiment étonnants.

Le progrès que M. Auër poursuit le plus activement est la suppression complète des glaces de verre si fragiles, si encombrantes, si désespérantes quelquefois, etc. ; l'on peut dire qu'il l'a véritablement réalisé. Dans l'Imprimerie impériale, presque tous les positifs se tirent déjà sur des négatifs collodionnés détachés du verre au moyen de la vapeur, après qu'on les a recouverts d'une couche formée d'un mélange de gutta-percha dissoute dans le chloroforme, et de gélatine de parchemins. Les nouveaux clichés ont une transparence parfaite et donnent à la lumière qui les traverse une douceur incomparable qui se traduit par des impressions d'un ton nouveau et excellent.

— M. Humbert de Molard, membre du conseil, adresse des observations sur la photographie rapide, le procédé Taupenot, et une nouvelle méthode de collodion préservé. Pendant les grandes fêtes de Bruxelles, M. Dubois de Néhaut, que M. Humbert de Molard accompagnait dans toutes ses opérations, a réussi à prendre en trois jours 60 négatifs très-bien réussis, de défilés, de revues, de processions, de fêtes en plein air, d'arcs de triomphe entourés d'une foule innombrable, etc., etc. C'est un succès inouï dans les Annales de la photographie, et l'on serait tenté de croire qu'il n'a pas été obtenu sans quelques secrets ou formules nouvelles. Il n'en est rien. Le procédé employé par M. Dubois de Néhaut est tout simplement le procédé Taupenot, qui, par une pose de 60 secondes au plus pour chaque scène, a donné 34 bonnes épreuves sur 40 plaques exposées ; tout son secret consistait à n'employer que des substances très-pures, à choisir avec le plus grand soin un emplacement convenable, à se faire servir avec une régularité parfaite ; il est vrai aussi qu'il a trouvé dans l'administration le concours le plus bienveillant.

La recette de collodion préservé a été révélée à M. Humbert de Molard par M. Franque de Villecholle qui la tenait lui-même d'un photographe de Barcelonne. Prenez : eau, 200 grammes, acide acétique, 30 grammes, graine de lin, 20 grammes ; filtrez dans un linge incolore et très-propre ; vous obtiendrez un liquide

quelque peu visqueux ; au moment où la plaque sensibilisée sort du bain de nitrate, recouvrez-la plusieurs fois d'une couche de ce liquide mucilagineux ; faites égoutter le liquide excédant ; la plaque est alors prête à être exposée à la lumière ; elle n'a rien perdu de sa sensibilité ; elle donnera des images en 30 secondes, même si vous attendez douze heures avant de la mettre dans la chambre obscure ; après deux fois vingt-quatre heures , elle sera encore impressionnée en une minute ou en une minute et demie. Au sortir de la chambre noire on traite comme à l'ordinaire avec l'acide pyrogallique faisant fonction d'agent révélateur ; l'image viendra très-bien sans taches aucunes. Ce procédé, on le voit, est très-simple, très-prompt, grandement préférable à ceux qui exigent l'emploi de l'oxymel, du sirop de miel, du sirop de sucre, des solutions de sels métalliques ou autres.

— MM. Bertschet Arnauld présentent les images photographiques de la lune, qu'ils ont obtenues avec la grande lunette de M. Porro, pendant la dernière éclipse, 13 octobre 1856. Nous reproduisons intégralement la note lue par M. Bertsch, parce qu'elle donne des renseignements précieux :

« J'ai l'honneur de présenter à la Société les résultats des expériences que nous avons entreprises, M. Arnauld et moi, dans le but d'obtenir l'image de la lune à divers moments de l'éclipse, avec le grand objectif que M. Porro a bien voulu mettre à notre disposition. Cet instrument a, vous le savez, 52 centimètres de diamètre, 27 d'ouverture et 15 mètres de longueur focale. La lunette, montée équatorialement dans un jardin, se meut sur une plate-forme en fonte fixée au sol au moyen d'une maçonnerie qui présente toutes garanties de stabilité. L'objectif auquel M. Porro n'a pas encore donné la dernière main, est cependant parfaitement achromatique, d'un poli déjà satisfaisant, et donne une image suffisamment nette. La glace est maintenue au foyer dans un châssis roulant au moyen de quatre galets sur deux coulisses mobiles dans le plan du mouvement de l'astre. Ce système, est entraîné suivant la vitesse de ce mouvement par une horloge dont la marche devrait être, comme bien vous pensez, d'une continuité parfaite et isochrone pendant au moins 10 secondes. M. Porro doutait qu'avec un foyer de 45 pieds, une lumière aussi faible que celle de la lune, dispersée sur une surface de 15 centimètres de diamètre, et dans un temps aussi court, on pût obtenir sur nos agents chimiques une action suffisante pour donner un cliché.

Il n'a pas voulu, et avec raison, faire les frais d'un mouvement d'horlogerie qui remplit toutes les conditions désirables, ni installer le châssis comme il devrait l'être, non sur un bâti en bois, mais sur des coulisses métalliques dressés au chariot, lesquelles eussent évité les soubresauts. Le mouvement appliqué pour cette expérience préparatoire est une pièce ancienne réglée par un simple volant à ailes rigides; la fusée n'en est pas calculée pour la bande du ressort. Faisant avancer le système par saccade et d'une façon irrégulière, il n'a pu nous donner même en dix secondes qu'une série d'images superposées par échelons, hors du plan de la marche de l'astre et, partant, confuses. On compte sur une de nos épreuves jusqu'à six images ainsi superposées de très-petites distances les unes des autres.

« Malgré cet inconvénient grave au point de vue de la netteté des images. l'expérience a, j'ose le dire, complètement réussi. Quant à la question photographique, bien que la marche de la glace limitée au champ de la lunette ne permit d'agir avec les rayons du centre que pendant un temps très-court, nos épreuves ont fourni des négatifs complets. Nous avons fait pendant la durée de l'éclipse, trois expériences: l'une en 10, l'autre en 15, la troisième en 25 secondes; elles ont toutes trois bien réussi, et les clichés sont négatifs quoique développés à l'acide pyrogallique seul, sans l'emploi d'aucun des moyens de renforcement que la science met à notre disposition. Vous voudrez bien, messieurs, faire la part des imperfections mécaniques contre lesquelles nous n'avons pu lutter, et tenir compte d'une installation provisoire dans un jardin, au milieu de la nuit, par une saison qui ne nous a pas permis de nettoyer nos glaces à l'abri de l'humidité. Il faut à ces causes joindre cette circonstance, que les obturateurs tant de la lunette que du châssis ne marchant pas à frottements doux, mais par soubresauts, ont soulevé des poussières dont plusieurs sont venues s'arrêter sur la couche impressionnable et y faire quelques taches.

« Si ces différentes causes ne nous ont pas permis de vous présenter des épreuves sans défauts et telles qu'on pourrait certainement en espérer dans des conditions meilleures, cette expérience prouve du moins qu'avec le collodion humide, en atteignant dans les combinaisons la limite qui sépare sa réduction spontanée de celle provoquée par l'action de la lumière seule, on peut obtenir avec une rapidité vraiment surprenante de la lumière comparativement si faible de la lune, une image suffisamment

négative pour permettre le tirage d'un nombre quelconque de bons positifs.

« Notre première épreuve faite à 10 heures 1 minute 20 secondes, n'ayant posé que 10 secondes, est en conséquence la moins troublée. La seconde, prise à 11 heures 30 secondes. a posé 15 secondes; mais les coulisses n'ayant pas été placées parallèlement au mouvement de la lune, l'image a trainé, ce qui la rend tout à fait confuse. La troisième, faite à minuit 41 minutes 5 secondes, c'est-à-dire au moment où l'ombre de la terre avait abandonné la lune, présente cela d'intéressant que la portion de la lune sur laquelle s'étend encore la pénombre n'a pas envoyé de rayons chimiques, bien qu'à l'œil elle ne présentât qu'un dixième environ de diminution dans l'éclairage.

« Cette lumière ne paraît donc pas plus photographique que la lumière polarisée ou la lumière jaune. — Nous avons, en terminant, messieurs, à remercier M. Porro pour l'obligeance avec laquelle il a bien voulu nous accueillir et modifier son appareil suivant les exigences de la photographie. Vous apprendrez, je n'en doute pas, avec plaisir que, rassuré par cette expérience préparatoire sur la puissance de nos moyens, il a l'intention de construire un mécanisme qui donnera un mouvement régulier et de mettre sa belle lunette dans des conditions tout à fait favorables à la réussite d'une expérience définitive.

« J'ai moi-même aussi, messieurs, à vous adresser des remerciements pour avoir bien voulu m'associer à des travaux d'un intérêt si puissant pour moi et qui m'ont mis à même, après avoir appliqué la photographie d'une manière que je crois utile à l'étude des infiniment petits, de montrer par des expériences sérieuses que notre science peut aussi rendre de vrais services dans l'étude des infiniment grands.

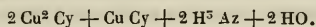
« Si des essais antérieurs sur une petite échelle ne me permettaient pas de douter de l'action chimique de la lune sur une aussi grande surface et avec le plus long foyer qu'on ait encore appliqué à une lunette, je suis heureux de pouvoir vous convaincre par des faits que de ma part ce n'était pas une présomption. »

(La suite au prochain numéro.)

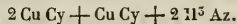
PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Combinaisons doubles du cyanogène avec le cuivre et l'ammoniaque.

Ces combinaisons ont été découvertes par M. Liebig et analysées par M. Hilkenkamp. On ajoute à de l'acide prussique aqueux une solution d'hydrate d'oxyde de cuivre dans l'ammoniaque, jusqu'à ce que l'odeur ammoniacale commence à prédominer; on chauffe ensuite la liqueur jusqu'à l'ébullition, et on y ajoute peu à peu la solution cupro-ammoniacale, tant que la couleur bleue disparaît. Dès qu'on aperçoit dans la liqueur de petites paillettes cristallines, on filtre. Par le refroidissement, on obtient des lames rectangulaires d'une grande beauté. Ces cristaux, indissolubles dans l'eau froide, renferment



Lorsqu'on les traite par un mélange d'ammoniaque et de carbonate d'ammonique, et qu'on chauffe, ils se dissolvent. Cette dissolution, soumise à l'ébullition pendant une heure, et abandonnée ensuite au refroidissement, laisse déposer des paillettes bleues brillantes qu'on lave à l'eau froide, et qui renferment



Recherche de l'iode dans les eaux minérales

Par M. LIEBIG.

Lorsqu'une liqueur renferme une quantité tellement petite d'un iodure qu'il ne se manifeste qu'une coloration douteuse par l'addition de l'acide nitrique et de l'amidon, il suffit d'y ajouter une trace d'iodate alcalin et un peu d'acide chlorhydrique pour obtenir une réaction très-prompte. Dans ce cas, l'acide iodhydrique et l'acide iodique réagissent l'un sur l'autre à l'état naissant, et mettent en liberté une quantité d'iode plus considérable que celle qui était contenue dans l'iodure. On sait d'ailleurs que la solution d'amidon n'est colorée ni par un mélange d'acide iodique et d'acide chlorhydrique, ni par un mélange d'iodure de potassium et d'acide chlorhydrique. M. Liebig a constaté en outre que certaines eaux mères d'eaux minérales donnent avec l'eau d'amidon et l'acide chlorhydrique seul une coloration bleue aussi intense que celle que l'on obtient à l'aide des méthodes connues, c'est-à-dire par l'addition d'eau de chlore, d'acide hyponitrique, etc.

Sur les formes allotropiques du soufre

Par M. MAGNUS.

En résumé, dit M. Magnus, les faits aujourd'hui connus autorisent à admettre les modifications suivantes du soufre : 1° soufre jaune prismatique ; 2° soufre jaune octaédrique ; 3° soufre jaune insoluble ; 4° soufre rouge insoluble ; 5° soufre rouge soluble ; 6° soufre noir. Les fleurs de soufre renferment un tiers de leur poids de soufre jaune insoluble. Le soufre souvent fondu et brusquement refroidi après chaque fusion renferme quatre de ces modifications, savoir : du soufre jaune soluble, du soufre jaune insoluble, du soufre noir et du soufre rouge soluble. On obtient le soufre jaune insoluble en chauffant le soufre ordinaire à une température d'environ 360 degrés et le refroidissant brusquement ; dans cet état, le sulfure de carbone ne le dissout pas.

Si l'on épuise à plusieurs reprises le soufre plusieurs fois fondu ou trempé par du sulfure de carbone, il reste un résidu insoluble, mélangé de soufre jaune insoluble et de soufre noir ; à 100 degrés, cette poudre se prend en une masse d'un brun foncé ; cette masse, traitée de nouveau, après refroidissement par du sulfure de carbone, donne un second résidu un peu plus foncé renfermant beaucoup de soufre noir et peu de soufre jaune. On fait fondre encore ce résidu à 100 degrés ; on le laisse refroidir ; on traite une troisième fois par le sulfure de carbone et l'on obtient un troisième résidu encore plus foncé ; on continue cette même opération jusqu'à ce qu'on arrive à un résidu ou poudre qui ne se fonce plus ; on chauffe cette poudre à 300 degrés dans un bain d'alliage et l'on refroidit brusquement la masse fondue ; elle prend, après le refroidissement, une couleur tout à fait noire, une consistance molle et comme visqueuse ; dans cet état, on peut la tirer en fils très-fins. Au bout de quelques heures, elle durcit et prend une cassure vitreuse, une texture complètement amorphe. A l'état de pureté, et sans mélange de soufre jaune, le soufre noir est insoluble dans le sulfure de carbone, à peine soluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, un peu plus dans le chloroforme. Il fond à une température très-rapprochée du point de fusion du soufre ordinaire ; de 180 à 200 degrés, et s'épaissit ; par la distillation, il donne du soufre jaune ordinaire. Maintenu pendant quelque temps à 130 degrés, il devient rouge et soluble dans le sulfure de carbone ; la masse évaporée laisse d'abord déposer des cristaux jaunes octaédriques ; il reste une eau mère rouge ; celle-ci, par évaporation lente, fournit des

cristaux de plus en plus rouges, finit par devenir épaisse et visqueuse, durcit peu à peu si on l'abandonne à elle-même, et forme une masse rouge et compacte qui ne se dissout plus dans le sulfure de carbone, insoluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, très-peu dans le chloroforme. Une solution concentrée de soufre rouge renfermant un peu de soufre jaune, donne, par l'évaporation, des cristaux prismatiques rouges d'abord, mais bientôt jaunes et transparents, imparfaitement solubles dans le sulfure de carbone. Lorsqu'on expose le soufre rouge pendant longtemps à la température de 100 degrés, il se transforme en soufre jaune soluble.

Propagation de l'électricité dans des plaques métalliques.

Par MM. KIRCHHOFF et QUINCKE.

En étudiant par le calcul la propagation de l'électricité dans une plaque circulaire communiquant par deux points de la circonférence avec les réophores d'une pile, M. Kirchhoff était parvenu à déterminer l'existence et la forme de lignes d'égale tension, jouissant de cette propriété que le potentiel de l'électricité libre a la même valeur en tous leurs points. Si l'on désigne par r la distance d'un point quelconque de la plaque au sommet O , où arrive l'un des réophores par r' ; sa distance au point O' , où arrive le deuxième réophore; par r'_1 , r'_2 , r'_3 , ses distances à trois points que l'on peut regarder comme les trois images que donneraient du point O' deux miroirs rectangulaires qui auraient pour traces sur la figure deux certaines lignes droites, OP , OQ qui le coupent à angles droit, l'équation générale des lignes d'égale tension est

$$\frac{r' r'_1 r'_2 r'_3}{r^4} = \text{constante.}$$

Pour vérifier expérimentalement ces conséquences de la théorie, M. Quincke s'est servi d'abord d'une plaque carrée en plomb d'environ 65 centimètres de côté, sur laquelle étaient tracés deux systèmes de droites parallèles aux côtés, distantes entre elles de 27 millimètres. A l'un des sommets, et en un point O' pris sur la diagonale passant par le point O , on soudait les extrémités coniques de deux gros fils métalliques. On plaçait successivement une extrémité du fil du galvanomètre aux divers points où la diagonale OO' rencontrait les sommets des mailles du réseau rectangulaire tracé sur la plaque, et on donnait à l'autre extrémité du galvanomètre une série de positions telles que l'aiguille galva-

nométrique ne fût pas déviée. On a pu construire aussi par points plusieurs courbes d'égale tension, et leur forme a été exactement celle indiquée par la théorie. Cet accord a été tout aussi satisfaisant dans le cas où la plaque mise en expérience était une plaque circulaire formée de deux demi-plaques circulaires, l'une en cuivre, l'autre en plomb : la théorie indiquait que sur le cuivre les lignes d'égale tension devaient être une série de cercles, les lignes tracées expérimentalement étaient en effet des cercles.

Diathermansie du verre à diverses températures

Par M. WILHELMY.

Les expériences de M. Wilhelmy ont été faites avec un appareil de Melloni construit par M. Ruhmkorff et une plaque de verre de 6^{mm},8 ; cette plaque était chauffée dans une étuve à air chaud, et maintenue à une température constante environ pendant un quart d'heure avant le commencement de l'expérience. On la portait dans l'appareil, et on déterminait successivement : 1° l'effet du rayonnement de la plaque chauffée vers la pile ; 2° l'effet simultané du rayonnement de la plaque et de la chaleur d'une lampe d'Argand transmise à travers la plaque ; 3° l'effet direct du rayonnement de la lampe d'Argand. La mesure de ces effets était d'ailleurs donnée par les impulsions initiales de l'aiguille du galvanomètre, convenablement réduites au moyen d'une table déterminée par des expériences préliminaires. Voici le résultat obtenu : la plaque qui, à la température ordinaire, transmet 635 millièmes de la chaleur rayonnée par une lampe d'Argand, en transmet 672 millièmes à 100 degrés, et 722 millièmes à 200 degrés.

ERRATA.

Dans le numéro du 12 octobre, au Compte rendu de l'Académie des sciences, p. 373, nous avons indiqué, par erreur typographique, comme faite par M. Plot, la découverte du sucre dans l'urine des femmes en couches, des nourrices et d'un certain nombre de femmes enceintes. Ce travail est de M. le docteur *Hippolyte Blot*, chef de clinique d'accouchements de la Faculté.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Babinet veut bien nous donner les prémices de l'annonce suivante :

« La planète Jupiter sera éclip­sée par la lune, le 9 novembre, à 1 heure 20 minutes du matin, et restera occulté jusqu'à 1 heure 53 minutes.

« Ces dates sont pour Paris, temps moyen ; elles ont été calculées par M. Daussy, de l'Académie des sciences. Jupiter donc reparaitra après 33 minutes, passées derrière le disque de notre satellite. C'est surtout pour la constatation de l'atmosphère de la lune que ces occultations sont très-utiles, et tous les astronomes, en possession d'une bonne lunette, devront observer exactement l'effet qui sera produit quand la planète approchera du bord de la lune. Voici ce qui a été observé au Canada par M. Chalmers, le 19 août de cette année : Il semblait que la lune repoussât la planète et retardât le contact des deux disques. Au fait, la planète parut stationnaire pendant quelques secondes, et cependant, à mon œil, elle était restée parfaitement ronde ; j'attribue cette illusion à la réfraction. L'espèce de stationnement qu'a montré la planète irait très-bien avec l'hypothèse d'une atmosphère, mais la non déformation de la rondeur de son disque est en contradiction avec cette hypothèse. Provisoirement je ne crois pas plus à l'atmosphère de la lune qu'à ses habitants. Mais l'observation de l'occultation du 9 novembre entre 1 heure et 2 heures du matin n'en est pas moins de la plus haute importance pour décider la question. Il faudra surtout observer le moment où le disque éclip­sé formera un croissant délié, car alors la réfraction devra amincir le croissant outre mesure. Quand la planète sera en partie éclip­sée, il sera très-bon de noter si sa surface est plus brillante ou moins brillante que la surface de sa lune. Comme la lumière du soleil, quand elle illumine Jupiter est vingt-sept fois moins intense que quand elle éclaire la lune, il est curieux de comparer l'éclat intrinsèque des surfaces des deux astres. »

— Les expériences de lumière électrique que nous avons annoncées ont eu lieu en effet le dimanche 26 et le lundi 27 octobre

derniers. MM. Lacassagne et Thiers ont installé quatre de leurs lampes électriques sur la plate-forme de l'Arc-de-Triomphe de l'Étoile, de manière à projeter leur lumière le premier jour sur les Champs-Élysées ou du côté de la place de la Concorde, le second jour sur les avenues Saint-Cloud, de l'Impératrice, de Neuilly, etc. Il leur avait été impossible de faire monter par l'escalier tournant du monument l'appareil régulateur et répartiteur électro-métrique du courant ; ils ont donc alimenté séparément chaque lampe avec une pile de soixante éléments de Bunsen. Chaque lampe en outre était munie d'un réflecteur sphérique, en métal ou en verre argenté par la pile, placé en arrière du foyer lumineux pour concentrer la lumière et la lancer en larges faisceaux qui se dessinaient parfaitement dans l'air et portaient très-loin leur clarté. L'illumination du premier jour a été moins brillante que celle du second, parce que l'éclairage électrique avait à lutter avec les innombrables becs de gaz des Champs-Élysées ; il les faisait pâlir sans doute, ou mieux il les réduisait à l'état de mèches fuligineuses brûlant d'une lumière jaune très-peu intense, mais en les éteignant il perdait relativement de son éclat. Le lundi soir, au contraire, surtout dans l'avenue de l'Impératrice qui n'a pas encore de réverbères, l'éclairage électrique conservait toute sa puissance, et son effet était très-satisfaisant ; on lisait sans peine à trois cents mètres.

MM. Lacassagne et Thiers auront beaucoup plus de succès encore quand ils abandonneront le système mauvais, ils le savent aussi bien que nous, de réflecteurs sphériques ou paraboliques dressés verticalement en arrière du foyer lumineux. On ne pourra réellement juger de l'effet du nouvel éclairage que lorsqu'on aura installé la lampe électrique sur une colonne élancée à une assez grande hauteur, et qu'on l'aura surmontée d'un large abat-jour de courbure très-faible, qui dissémine les rayons sous forme de cône très-obtus, et les fasse atteindre très-loin. Les lampes installées sur l'Arc-de-Triomphe ont si bien fonctionné pendant les trois ou quatre heures d'expériences, il est si certain qu'elles fonctionneront toute la nuit sans s'éteindre, pourvu qu'on les garantisse des courants d'air par de larges cylindres en verre, que le moment nous semble venu de faire un essai d'éclairage électrique réel sur l'une des places de Paris, la place de la Concorde par exemple, la place Vendôme, ou mieux encore la place du Carrousel. Il nous semble impossible que l'administration municipale ou le ministère d'État ne se prêtent pas de grand cœur à la réalisation de ce progrès important. MM. Lacassagne et Thiers ont fait pour le hâter

tout ce qu'ils pouvaient, et nous les félicitons sincèrement du succès de leur essai grandiose. Jamais appareils électriques n'avaient fonctionné à Paris sur une aussi vaste échelle et avec autant de régularité; nous souhaitons ardemment que quelque application réelle et lucrative les dédommage de tant d'habileté, de peines, de sacrifices et de dépenses.

— M. Bertsch nous prie de faire en son nom, et le plus tôt possible, la rectification suivante :

« Dans ma note sur nos essais de photographie de la lune, je dis de la lunette de M. Porro : *cet instrument a 52 centimètres de diamètre, 27 d'ouverture et 45 mètres de longueur focale*, cela est faux; l'OBJECTIF A 54 CENTIMÈTRES DE DIAMÈTRE, 52 CENTIMÈTRES D'OUVERTURE ET 45 MÈTRES DE DISTANCE FOCAL. Vous comprenez qu'un verre de ce diamètre, qu'il faudrait réduire par un diaphragme à 27 centimètres d'ouverture, ne vaudrait pas grand-chose. Je serais au désespoir d'avoir contribué, par une erreur de rédaction, à discréditer un instrument qui est, sans contredit, le plus remarquable qu'on ait fait en ce genre. »

Nous avons remarqué l'incorrection de ce passage de la note de M. Bertsch, et si nous ne l'avons pas modifié, c'est qu'il nous semblait que tout lecteur intelligent l'entendrait de la manière suivante : *La lunette a 52 centimètres de diamètre à l'objectif et 27 centimètres d'ouverture à l'oculaire*. Sous cette forme il n'y aurait eu d'inexact que le chiffre 27 auquel il faut substituer 20.

— MM. Mayer et Beaumont, inventeurs de l'appareil thermo-générateur, dont nous avons déjà parlé tant de fois, nous invitent nous, nos amis, nos lecteurs, à assister à de nouvelles expériences publiques destinées à mettre une dernière fois hors de contestation le fait de la production de la chaleur par le frottement, sans combustible, sous forme de vapeur et d'air chaud. Ces expériences, d'un si grand intérêt pour la science et pour l'industrie, auront lieu tous les jours du 15 octobre au 15 novembre, de 3 à 5 heures de l'après-midi, à l'usine Bertaux et C^{ie}, quai Jemmapes, 226, canal Saint-Martin, presque en face de la rue de Lancry.

— M. Barral vient de publier la seconde édition de son *Traité complet du drainage des terres arabes*; nous en publierons prochainement l'analyse.

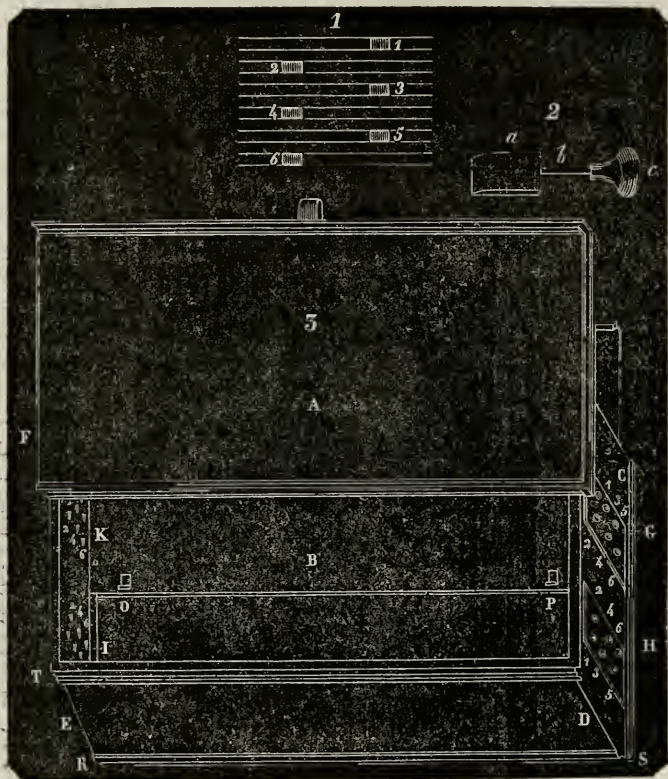
— M. Becquerel père commencera son cours de physique appliquée; au Muséum d'histoire naturelle, le lundi 3 novembre, à onze heures un quart, et le continuera les mardis et vendredis suivants à la même heure.

PHOTOGRAPHIE.

Nouvelle boîte et nouveau châssis pour plaques sensibilisées

Par M. l'abbé LAVAUD DE LESTRADE.

Cette boîte est munie de deux portes opposées A et B qui glissent dans des rainures pratiquées dans le cadre CDEF, et que l'on a représentées ici à moitié ouvertes. Sur les côtés CD et EF du cadre, on a fait en G, H, I et K de petites mortaises rectangulaires de



5^{mm} environ sur 1^{mm},15. Ces mortaises traversent la paroi de part en part; elles sont disposées sur deux rangs, de manière que celles d'un rang alternent avec celles de l'autre, comme on peut le voir

en G ou mieux figure 1. On comprendra plus tard la raison de cette disposition. De plus, entre les mortaises 1 et 2, 2 et 3, etc., on a ménagé un espace suffisant pour recevoir une glace, 2 ou 3^{mm} environ. Une plaque de cuivre recouvre extérieurement chacune des séries de mortaises G, H et K, et on a fait dans cette plaque une petite ouverture circulaire correspondant au milieu de chacune des mortaises; en voici la destination :

La figure 2 représente en coupe une petite pièce composée de trois parties : *a* petit morceau de corne; *b* petite tige métallique fixée d'une part au morceau de corne, et d'autre part au bouton *c*. Il y a autant de ces petites pièces qu'il y a de mortaises : le morceau de corne glisse à frottement doux dans chacune d'elles; la tige métallique traverse l'ouverture circulaire ménagée dans la plaque de cuivre, et le bouton *c* se trouve en dehors de la boîte : en poussant ce bouton de dehors en dedans, on pousse par là même le morceau de corne, qui fait alors saillie dans l'intérieur; en l'attirant en sens contraire, le morceau de corne rentre entièrement dans la mortaise.

Supposons qu'il s'agisse de placer dans la boîte que nous venons de décrire, des glaces sensibilisées et prêtes à être exposées dans la chambre noire; j'ouvre entièrement la porte A et je ferme la porte B; j'attire toutes les fiches (j'appellerai ainsi la pièce de la figure 2) de dedans en dehors, sauf les quatre fiches qui se trouvent au fond et sont marquées du n° 6; je prends une glace et je la laisse tomber doucement, la face collodionnée en bas, sur les quatre fiches qui la retiennent. Je pousse alors les fiches n° 5, et je dépose sur elles une seconde glace, la face encore tournée vers la terre. Je continue à déposer des glaces de la même manière, jusqu'à ce que la boîte soit pleine; ici on pourrait en mettre cinq; mais on voit bien qu'en augmentant l'épaisseur de la boîte et le nombre des fiches, on pourrait en mettre davantage. La cinquième glace étant déposée, on pousse les fiches n° 1 et on ferme la porte A. On a soin de plus de faire une marque sur la porte B, vers laquelle est tourné le côté collodionné des glaces. La boîte est alors prête à emporter en campagne.

Voyons maintenant comment on pourra placer ces glaces dans le châssis et les en retirer sans craindre la lumière.

Le châssis dont on se sert pour cela diffère du châssis ordinaire en ce que le volet postérieur, au lieu de s'ouvrir à charnière, glisse entre deux rainures. Ces rainures sont d'ailleurs tellement espacées que la boîte à plaque peut y entrer et s'y substituer au volet,

soit par la face A, soit par la face B, au moyen de languettes qui font saillie sur les faces latérales CD et EF en haut et en bas.

S'agit-il de déposer une glace dans ce châssis, on enlève le volet postérieur, on pousse à la place la boîte du côté B, jusqu'à ce qu'un arrêt ménagé à dessein indique qu'elle est à la place qu'elle doit occuper. On attire la porte B. Les petites griffes en cuivre O et P la laissent s'ouvrir seulement autant qu'il est nécessaire pour que la glace puisse tomber sans obstacle. Il ne reste plus alors pour déterminer sa chute qu'à attirer de dedans en dehors les fiches n° 6, et elle tombe sans peine sur la feuilure du châssis. On referme la porte B.

Séparons maintenant le châssis de la boîte à plaques sans que la lumière puisse gêner notre épreuve. On prend le volet du châssis, on l'applique contre la feuilure RS de la boîte et on pousse la boîte avec ce volet, jusqu'à ce qu'il ait pris sa place. On peut alors placer le châssis dans la chambre noire. Laissons la glace s'impressionner et revenons à notre boîte.

Nous nous rappelons qu'entre les fiches n° 5 et n° 6, il n'y a plus de glace. Poussons les fiches n° 6 que nous avons laissées *ouvertes*, ouvrons au contraire les fiches n° 5; la glace qu'elles retenaient descend d'un cran. Poussons les fiches n° 5, ouvrons les fiches n° 4 et continuons ainsi jusqu'au haut; chaque glace descendra d'un cran, et entre les fiches n° 1 et n° 2, il y aura une place vide; c'est là que nous allons mettre la glace déposée précédemment dans le châssis et que nous supposons impressionnée.

La boîte étant tournée la face A vers la terre, on applique la partie TV contre le volet du châssis, et engageant ainsi la boîte dans la rainure, on pousse le volet pour mettre la boîte à la place; on ouvre la porte A et les fiches n° 1, on tourne l'appareil sens dessus dessous, et la glace tombe du châssis dans la boîte. Le reste de l'opération se comprend sans peine.

Inutile d'ajouter qu'on peut, au lieu de glaces collodionnées, mettre dans la boîte des plaques daguerriennes ou des feuilles de papier sensibilisées; il suffira pour celles-ci de les tendre sur un morceau de verre.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Séance du 15 octobre. — (Suite et fin.)

M. Pierre Klein, ancien juge au tribunal de la Seine, administrateur de la Caisse d'épargnes, administrateur ordonnateur de l'un des bureaux de bienfaisance de Paris, adresse son importante et intéressante notice sur les fourneaux économiques pour la vente des portions alimentaires à cinq centimes. Nous désirons ardemment que ce petit opuscule que l'on trouvera chez l'auteur, rue des Batailles, 30, obtienne une immense publicité. Les fourneaux économiques sont, comme l'on sait, une heureuse et bienfaisante initiative de Leurs Majestés l'Empereur et l'Impératrice, qui ont voulu réaliser ainsi un système d'assistance plus général, plus large, mieux adapté aux nécessités spéciales de la vie ouvrière à Paris et dans le département de la Seine. Ils sont ouverts sans distinction à tous ceux qui ont à souffrir des rigueurs de l'hiver et de la crise prolongée des subsistances. Tous peuvent y trouver, au prix de cinq centimes, une ou plusieurs des portions alimentaires suivantes : un demi-litre de bouillon de bœuf; 70 grammes de viande cuite; 45 centilitres de légumes cuits au gras; un demi-litre de potage au riz. Du 27 décembre 1855 au 15 mai 1856, 68 fourneaux ont fourni 5 millions de portions, environ 45 000 par jour, et chaque consommateur ne prenant en moyenne que deux portions, on a ainsi nourri pendant quatre mois d'hiver, dans des conditions inouïes de bon marché, 22 à 23 000 personnes. Le prix de cinq centimes par portion semble extraordinairement petit; M. Klein démontre cependant que le fourneau fondé par lui à Chaillot, dans la maison des Filles de la sagesse, avec le concours de M. le préfet de police et de quelques personnes bienfaisantes, a produit, après quelques mois d'exploitation, un excédant de recettes relativement considérable, qui pourra être employé, soit en œuvres de bienfaisance, soit à l'amortissement du petit capital engagé dans l'établissement.

M. Klein énumère en détail : 1° les frais d'établissement, qui comprennent l'acquisition de l'appareil destiné à la cuisson des aliments, des divers ustensiles de cuisine, du linge, etc., les travaux d'appropriation du local, etc.; 2° les frais d'exploitation; 3° les prix de revient des aliments, bouillon, bœuf bouilli, haricots rouges et blancs, pois de Lorraine, riz de l'Inde. Si tout est convenablement dirigé, surveillé, etc.; le bénéfice net de chaque

jour atteindra le chiffre de 68 centimes, ce qui pour 180 jours fera un bénéfice total de 122 fr. 40, pour un fourneau qui délivrera chaque jour 600 portions, 105 de bouillon, 135 de viande, 80 de riz, 280 de haricots ou pois.

M. Klein indique un moyen facile et excellent d'amélioration de la situation des fourneaux; que les personnes bienfaisantes qui craignent que les indigents ne fassent un mauvais usage des dons en argent, leur donnent des bons pour des portions d'aliments, qui leur seront remis par les directeurs ou directrices des fourneaux, à un prix un peu supérieur au prix de vente des portions, à dix centimes, par exemple; le bénéfice des fourneaux sera alors beaucoup plus considérable.

Nous renvoyons à la notice pour les détails relatifs à l'organisation et au service des précieux établissements dont nous parlons, à la préparation des aliments, etc., etc. Elle conclut ainsi : Frais d'établissement presque insignifiants, frais d'exploitation complètement nuls, tel est l'avantage matériel des fourneaux. Système d'assistance le plus large, et en même temps le plus simple dans son application, se réglant lui-même sur l'étendue des besoins, respectant la dignité de l'assisté, sauvegardant, développant les habitudes d'ordre et de travail, tels sont leurs avantages moraux. Mais il importe de ne pas oublier que s'ils n'entraînent pas de sacrifices pécuniaires, ils obligent à une vigilance extrême, à la surveillance la plus attentive de tous les détails d'exécution.

— M. Klein, dans sa notice, recommandait un aliment qui, sous le nom de gruelline, est d'un usage fort répandu dans diverses contrées de la France et de la Suisse. « Il se prépare, disait-il, sous la forme d'un potage d'un goût fort agréable et très-substantiel; son prix de revient est inférieur à celui des légumes secs et descend presque au niveau de celui du riz de l'Inde. » Or, il est arrivé que la gruelline a fait son apparition à la Société d'encouragement dans la séance dont nous faisons le compte rendu. C'est de l'avoine torréfiée et traitée par la vapeur à une température élevée, opération qui aurait pour effet immédiat de transformer en dextrine une grande portion de la fécule ou amidon primitif de l'avoine; aussi, tandis que la composition chimique de l'avoine est : amidon, 60,59, matières azotées, 14,39; dextrine, 9,25, huiles essentielles, matières grasses, 5,50; matières minérales, 3,25; cellulose, 7,02; celle de la gruelline est : amidon, 41,75; matières azotées, 14,50; dextrine, 28,25, matières grasses, 5,50;

matières minérales, 3; cellulose, 7; pendant que l'avoine contient 60,59 de fécule, et le riz 89, la gruelline n'en contient que 41,75; elle renferme au contraire 28,25 de dextrine, alors que l'avoine n'en renferme que 9,25 et le riz 1. La torréfaction, en outre, en privant le grain de son humidité, prévient la fermentation et la rancidité des matières grasses. La gruelline est fabriquée dans l'usine de MM. Grenier, de Rameru et Compagnie, à Torpes, près Besançon; elle a été l'objet d'un rapport si favorable présenté à la Société d'agriculture du Doubs, par M. le docteur Grenier, professeur à la Faculté des sciences, que M. le préfet du Doubs, par une circulaire en date du 17 janvier 1856, a invité tous les maires de son département à en propager l'emploi. La manière la plus simple de la manger consiste à la verser dans l'eau bouillante, dans la proportion de 40 grammes par litre; on maintient l'ébullition jusqu'à parfaite liaison, et l'on ajoute le sel nécessaire.

Nos lecteurs se rappelleront sans doute que nous avons consacré un long article l'année dernière à l'avoine, considérée comme substance alimentaire du premier ordre; nous ne pouvons donc qu'applaudir à l'apparition de la gruelline, qui n'est au fond que notre vieux gruau de Bretagne, et dont le succès justifie pleinement nos assertions.

— M. le docteur Furnari soumet au jugement de la Société un long et intéressant mémoire sur la *bryone*, considérée au point de vue économique, industriel et agricole. Cette plante, appelée quelque fois *navet du diable*, à cause de ses propriétés drastiques, a une racine vivace, charnue, grosse comme le bras, quand elle est jeune, et aussi grosse que la cuisse quand elle est vieille. D'après les recherches de M. Furnari, cette racine, riche en matière féculente, peut être utilisée de trois manières différentes; on peut :

1° Retirer la fécule et conserver le principe extractif pour l'usage médicinal;

2° Traiter la racine en masse pour convertir la fécule en glucose et obtenir de l'alcool;

3° Priver cette racine du principe amer soluble, obtenir une espèce de cossette, la réduire en poudre, et l'utiliser comme substance alimentaire.

L'extraction de la fécule se réduit à l'opération bien simple de laver et de râper dans l'eau la racine qu'on soumet ensuite à la presse. On doit laver la fécule très-blanche, qui se précipite, jusqu'à ce qu'elle ne présente plus d'amertume. Ce sont les racines plus jeunes et qui ont été arrachées vers la fin de l'automne qui

donnent le plus de fécule. M. Furnari calcule le rendement à 16 ou 17 1/2 de fécule pour 100 de racine. Il retire de la racine 8 1/2 pour 100 d'alcool à 21 degrés. Ce liquide conserve un peu l'odeur de la bryone, mais cette odeur est moins forte que dans les alcools de pomme de terre et de betterave.

Pour obtenir la cossette alimentaire, l'auteur recommande de couper la racine en rubans ou en rondelles minces et de la soumettre à un courant d'eau continue; ce lavage enlève toute trace d'amertume, et la cossette, réduite en poudre, pourra être utilisée comme substance alimentaire. M. Furnari croit avoir trouvé dans la bryone une ressource plus précieuse encore que la fécule et l'alcool : c'est un produit oléagineux qu'il a retiré des graines de la plante; 14 grammes de graines lui ont fourni, au moyen de l'éther, 2 grammes d'huile de bonne qualité. Il se propose de revenir plus tard sur cette question.

La dernière partie de son mémoire est consacrée à l'étude minutieuse de la culture de la bryone et sa propagation dans les lieux incultes. Nous mentionnerons seulement qu'il n'est pas difficile de cultiver une plante qu'on trouve naturellement dans de mauvaises conditions climatiques et sur les terrains les plus incultes et les plus variés. L'auteur a la certitude qu'un mauvais terrain planté en bryone donnera plus de bénéfice qu'un excellent terrain planté, par exemple, en betterave.

La Société a autorisée l'insertion du rapport dans son Bulletin, et en remerciant M. Ch. Furnari de sa communication, elle lui témoigne sa satisfaction pour l'utilité de ses recherches, également importantes pour la question des subsistances et pour le progrès de l'agriculture.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 27 octobre 1856.

M. de La Blanchère, photographe très-distingué, transmet, dans un mémoire manuscrit, la description d'une méthode rapide de photographie sur papier ciré, et des considérations théoriques et pratiques relatives à ce procédé. Nous nous contenterons de donner aujourd'hui un aperçu rapide, une sorte de table des matières du Mémoire présenté :

« Considération sur la méthode du papier ciré en général. — Choix du papier. — Cire pure. — Composition du bain iodurant nouveau. — Question de l'encollage. — L'auteur explique les conditions spéciales auxquelles il doit satisfaire, et comment le nouvel encollage doit se comporter dans le bain d'argent. — Temps d'imprégnation. — Inconvénient des bains ordinaires. — Réioduration. — Avantage de cette méthode. — Bain d'argent. — Temps d'excitation. — Explication de l'effet cherché. — Rapidité très-grande donnant les nuages. — Développement de l'image. — Composition. — Temps. — Accidents divers. — Moyens d'y remédier. — Fixage. — Considération sur la manière de prendre les points de vue. — Difficultés de l'effet. — La peinture rend comme elle veut, la photographie ne donne que la nature. — Manière de l'envisager. — Point unique qui donne l'effet. — Impossibilités. — Sacrifices. — Réflexions générales. »

Le nouveau procédé est très-simple et presque aussi rapide que le procédé au collodion humide, puisqu'il reproduit les nuages : les épreuves présentées par M. de La Blanchère ont un aspect tout particulier et grandement remarquable ; elles ont excité une admiration universelle.

— M. Alexandre Wattemare offre à l'Académie un exemplaire du *Compte rendu de l'expédition de l'escadre américaine, sous les ordres du commandant Perry, dans les mers de la Chine et du Japon, en 1852, 1853 et 1854*, ouvrage d'un grand luxe typographique, rempli d'illustrations, imprimé par ordre du Congrès fédéral des États-Unis d'Amérique, et faisant partie des documents législatifs publiés annuellement par ce grand corps politique. Nous regrettons vivement que l'encombrement des marbres de l'imprimerie ne nous permette pas de reproduire aujourd'hui la lettre pleine d'intérêt dans laquelle M. Wattemare nous apprend ce que c'est au fond que cette collection qui porte le

titre de *Legislative documents*, titre qui est loin de donner une idée des immenses recherches scientifiques, artistiques et industrielles qu'elle renferme. Ce n'est rien moins, par le fait, qu'une vaste encyclopédie américaine. De 1789 à 1855 inclusivement, il ne s'est pas fait aux États-Unis une exploration scientifique, un travail de la moindre importance, pas une découverte, pas une amélioration quelle qu'elle fût, qui ne se trouve décrite en entier et magnifiquement illustré dans ce recueil composé déjà de plus de mille volumes.

— M. Jobard (de Bruxelles) adresse une note sur le parti que l'on peut tirer du gaz naturel des houillères ou du grisou, pour l'éclairage, soit dans les mines elles-mêmes, soit au dehors. Il y a là une grande pensée, et l'on s'étonne à bon droit qu'on n'en ait pas tiré parti plus tôt. Le moyen de prévenir à tout jamais les explosions de grisou, n'est-il pas de maintenir sans cesse allumés, au sein des mines, des becs de gaz? Le grisou serait alors consumé à mesure de sa production et de son dégagement; il ne pourrait plus s'accumuler, se condenser et détoner à l'approche de la lumière apportée par un imprudent. On a remarqué, dit M. Jobard, que dans les mines où le travail est interrompu le dimanche, le lundi était souvent signalé par des explosions; n'est-ce pas une preuve de ce que nous disions tout à l'heure; le gaz qui n'avait pas été brûlé le dimanche, s'ajoutait à celui du lundi et devenait une cause de danger. Les journaux anglais annonçaient récemment qu'un directeur de houillères avait résolu d'éclairer ses galeries par des becs de gaz. A cette annonce un écrivain français demandait avec anxiété comment on pourrait entourer chaque bec de gaz d'une toile métallique comme on le fait de la mèche de la lampe de Davy. Ces craintes sont vaines; on se gardera bien d'empêcher le grisou de venir se brûler aux becs de gaz, trop heureux de substituer une combustion lente et par petites portions, à un embrasement général avec explosion. Nous le répétons, l'éclairage continu au gaz des galeries de mines sera probablement un immense et bienfaisant progrès.

— M. le docteur Legrand appelle l'attention sur les avantages de la cautérisation avec la potasse caustique, dans le traitement des ulcères érysypélateux.

— M. l'abbé Raillard, dont M. l'abbé Moigno croit pouvoir affirmer que personne n'a plus et mieux étudié que lui les phénomènes météorologiques, adresse une note sur les éclairs sans tonnerre et les tonnerres sans éclairs. La voici un peu abrégée.

Les comptes rendus de l'Académie des sciences ont enregistré à plusieurs reprises des observations de M. A. Poey sur les tonnerres sans éclairs et les éclairs sans tonnerre. Qu'il me soit permis à ce sujet de faire remarquer que c'est pendant le jour que l'on entend bien souvent le tonnerre sans qu'on ait vu d'éclairs, et que c'est pendant la nuit que l'on voit beaucoup d'éclairs sans qu'on entende ensuite le tonnerre. Mais qu'on me permette aussi d'ajouter que de pareilles distinctions sont loin d'avoir l'importance que certaines personnes semblent leur attribuer. J'en dirai autant de la distinction qu'on a faite de plusieurs classes d'éclairs.

À proprement parler, il n'y a pas d'éclairs sans tonnerre, ni de tonnerre sans éclairs, et il n'y a d'éclairs que d'une seule sorte. La dernière de ces trois propositions étant bien établie, il me sera facile de justifier les deux autres.

C'est évidemment par un abus d'expression qu'on a donné le nom d'*éclairs en boule* à des globes de feu d'une nature encore très-peu connue, dont on a signalé l'apparition sous des nuages orangés dans de rares circonstances. Selon quelques physiciens, ces globes pourraient bien avoir certains liens d'une parenté qui me paraît douteuse avec l'oxygène ozonisé ; mais à coup sûr, ce ne sont pas des éclairs. On pourrait avec autant de droit donner ce nom aux feux follets, aux bolides, à toute espèce de météore lumineux.

Restent donc les deux premières classes d'éclairs d'Arago, savoir : la classe des éclairs à sillon nettement défini, et celle des éclairs à lumière diffuse. Or, ces deux dernières classes doivent se réduire à une seule ; car dans chaque éclair, il y a toujours une ligne brillante plus ou moins sinueuse, et semblable aux étincelles que l'on tire du conducteur d'une forte machine électrique. Lorsqu'on ne voit pas le sillon lumineux, mais seulement une lueur vague, plus ou moins vive, ce qui est le cas le plus commun, c'est que ce sillon est caché dans l'intérieur du nuage ou derrière un rideau suffisamment épais, qui nous empêchent de recevoir directement les rayons qui en émanent. Ces rayons ont été réfractés ou réfléchis, et par conséquent affaiblis par les gouttes de pluie ou les globules très-fins dont se compose le nuage. Alors le nuage ou la pluie produisent un effet pareil à celui d'un transparent placé devant la flamme d'une bougie. Ainsi le même éclair peut présenter un sillon brillant ou seulement une lumière diffuse aux yeux de l'observateur, selon l'endroit où celui-ci se trouve placé. Cet éclair appartiendrait donc tout à la fois à la première et à la deuxième classe d'Arago. Bien plus, il pourrait encore être rangé

dans une nouvelle classe d'éclairs qui n'ont pas encore été signalés, quoique les exemples en soient pourtant beaucoup moins rares que ceux des prétendues éclairs en boule, car il présenterait à un observateur convenablement placé, une apparence qui ne serait ni celle d'un trait de feu, ni celle d'une lumière diffuse, mais d'un véritable ruban lumineux d'un, de deux, de trois degrés, ou plus de largeur. J'ai eu bien des fois l'occasion de voir des éclairs offrant cette apparence; je l'explique naturellement en supposant le sillon plongé dans le nuage ou la pluie à une profondeur incapable de le cacher entièrement, mais capable de le faire paraître beaucoup plus large qu'il ne l'est en réalité. C'est ainsi que le disque du soleil paraît considérablement agrandi, mais très-mal terminé derrière certains nuages ou brouillards qui ne sont pas assez épais pour le cacher tout à fait. Les éclairs en ruban sont pareillement à bords mal terminés; leur lumière est beaucoup plus vive au milieu, et va s'affaiblissant par degrés insensibles en s'en éloignant. Ils offrent ainsi une sorte de transition entre les éclairs à sillon brillant et nettement tracé et les éclairs à lumière vague et embrassant un espace très-grand dans toutes ses dimensions. Ils justifient la proposition que j'ai avancée, savoir, qu'il n'y a qu'une sorte d'éclairs. Toutes les apparences, si variées qu'elles soient dans les différentes éclairs, proviennent de l'interposition de la pluie ou du nuage et de la variété des formes de celui-ci.

Maintenant il est aisé de comprendre qu'il ne peut pas y avoir d'éclairs sans tonnerre. Si la plus petite étincelle que l'on tire d'une machine électrique produit un bruit sensible, il est évident qu'un éclair qui n'est qu'une vaste étincelle électrique, ne doit pas se produire sans être accompagné d'une détonation proportionnée à sa grandeur, et si bien souvent on ne l'entend pas, cela tient à son trop grand éloignement. C'est pendant la nuit que cet effet doit surtout se produire, puisque alors de faibles lumières sont visibles à de très-grandes distances; et si même quelquefois on voit briller à une petite distance du zénith, des éclairs qui ne sont pas suivis d'un bruit perceptible à notre oreille, il faut en conclure que ces éclairs ont peu d'étendue et qu'ils ont éclaté à une très-grande hauteur.

J'ai observé un nuage dont la partie supérieure était *sillonée* d'éclairs très-fréquents, à la hauteur de plus de onze kilomètres. J'ai pu l'évaluer d'une manière certaine, par la méthode connue de Bernouilli. Or, la densité de l'air à cette hauteur est à peine le

tiers de ce qu'elle est au niveau de la mer. Donc les éclairs doivent y être moins forts, mais plus fréquents, puisque la distance explosive est en raison inverse de la densité; et le bruit qu'ils produisent doit être considérablement affaibli, il n'est donc point étonnant qu'on ne l'entende pas.

Quant à ce que l'on est convenu d'appeler éclairs de chaleur, ce sont des éclairs ordinaires qui se produisent à de très-grandes distances, et quelquefois même sans qu'on voie un seul nuage au-dessus de l'horizon. Le soir du 7 août dernier, j'ai vu depuis le plateau de Montormentier, près de Fontaine-Française, briller, dans la direction du sud, des éclairs de cette espèce et sans qu'il y eût de nuage apparent dans l'atmosphère. Quelques jours après, les journaux de Marseille annonçaient qu'un violent orage avait éclaté sur cette ville à la même heure. Cependant les partisans des éclairs de chaleur n'auraient pas manqué de donner cette qualification à ceux que j'ai aperçus alors.

Quelques personnes comparent les éclairs les plus communs aux décharges électriques dans le vide ou dans un air raréfié. La comparaison n'est pas exacte; l'air des régions où se développent les éclairs n'a pas habituellement le degré de raréfaction de celui de nos appareils que l'électricité traverse sans bruit perceptible, et en larges traînées lumineuses. Aussi j'ai vu de nombreux sillons à la hauteur de près de douze kilomètres que j'ai signalée précédemment, et ces décharges ne pouvaient pas être silencieuses.

Je ne dirai qu'un mot sur les tonnerres sans éclairs. On ne peut en signaler que pendant le jour, c'est-à-dire lorsque la lumière du soleil empêche de voir celle des éclairs, aussi bien que celle des planètes et des étoiles les plus brillantes. Mais on n'entendra jamais pendant la nuit un coup de tonnerre qui n'ait pas été précédé d'un éclair.

— Son Excellence M. le ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les reliquats des prix Monthyon la somme nécessaire pour couvrir les frais d'impression du grand et beau Mémoire de M. Van Beneden, qui a remporté le grand prix des sciences physiques, il y a deux ans.

— M. Guerry, pharmacien à Laval, adresse la description d'un nouveau procédé d'argenture, de dorure et de platinure à froid sur toutes sortes de substances.

— M. de Candolle fils fait hommage du quatorzième volume de son *Prodromus* ou *Description générale des plantes du monde*, vé-

ritable monument élevé à la science, dit M. Flourens, et qui suffirait à illustrer l'époque qui l'a vu surgir.

— M. Payer adresse une nouvelle livraison de son *Traité d'organogénie végétale*, et annonce que ce bel ouvrage sera terminé avant un mois.

— M. Dureau de la Malle fait sur l'amélioration ou la régénération des espèces domestiques par le retour à l'état sauvage, une longue lecture que nous regrettons vivement de ne pas entendre. Nous l'analyserons avec le plus grand soin.

— M. Payen lit une note aussi très-intéressante sur les racines charnues du cerfeuil bulbeux. Il y a très-peu de temps que nous avons appelé l'attention des lecteurs du *Cosmos* sur cette nouvelle plante alimentaire. Le but de la note de M. Payen est d'abord de démontrer par l'analyse chimique que la valeur nutritive des bulbes du nouveau cerfeuil est plus grande que celle de la pomme de terre, dans le rapport de 100 à 71,47. La pomme de terre, en effet, contient en moyenne 74 d'eau et 21 de fécule, tandis que les bulbes contiennent 63 d'eau seulement et 27,8 de fécule. M. Payen décrit avec beaucoup de détails la fécule de ces bulbes; il indique un moyen d'extraction plus efficace; il montre enfin comment, en ne plantant que des bulbes d'une densité très-grande, on pourra donner aux bulbes à venir plus de volume et plus de poids. Le cerfeuil bulbeux est déjà cultivé sur une assez grande échelle dans des jardins des environs de Paris, notamment à Vitry-sur-Seine.

— M. Marcel de Serres a découvert de quelle manière les mollusques peuvent altérer et percer les coquilles qu'ils habitent. Leur agent d'usure ou de perforation est l'acide urique répandu dans leurs organes.

— Son Altesse Monseigneur le prince Charles Bonaparte, quoique très-souffrant, a assez d'énergie pour faire taire ses douleurs, et lit deux longues notes. La première a pour objet l'ornithologie fossile qui n'a pas trouvé, et qui attend son Cuvier ou son Agassiz; encore très-pauvre, mais que l'avenir enrichira; il passe en revue rapidement tous les oiseaux fossiles rencontrés en France, en Angleterre, en Allemagne, en Amérique et dans le Nouveau-Monde. Nous reviendrons une autre fois sur ce sujet neuf et intéressant, nous contentant aujourd'hui de publier la seconde note lue par le noble et savant ornithologiste sur le genre *Héliornis* et les *Héliornithides*.

Une espèce aberrante de *TOTIPALME*, le *Grebi-foulque* de Buffon, *Pl. ent.* 893. (*Plotus surinamensis*, Gm. — *Colymbus fulica*, Bodd.

Heliornis surinamensis, Bp.) après avoir été ballottée des *Palmipèdes* aux *Echassiers*, des Grèbes aux Foulques, des Anhingas aux Plongeurs, a été successivement élevée au rang de genre, de sous-famille et de famille. C'est au clairvoyant et scrupuleux zoologiste belge, M. le sénateur de Selys Longchamps, digne gendre de l'illustre d'Omalius d'Halloy, qu'est due l'initiative de la regarder comme type des HELIORNITHIDES, famille que j'ai enfin adoptée moi-même après avoir hésité longtemps, ne la considérant que comme sous-famille, des *Heliornithiens*.

Quelle que soit la valeur que l'on veuille accorder à ce groupe, il est maintenant composé de cinq espèces (grâce à la nouvelle que j'introduis dans la science) réparties en trois genres, *Heliornis*, *Podoa* et *Podica*.

Le premier, établi en 1790, par Bonnaterre, sous un nom que par erreur seulement Boie a transporté à l'*Helias* ou *Euripyga*, ne comprend que la petite espèce américaine anciennement connue.

Le troisième n'est aussi composé que d'une seule espèce, orientale (de la Malaisie) récemment décrite et figurée par Gray, sous le nom de *Podica personata* dans les Proceedings de la Société zoologique de Londres. Nous lui appliquons exclusivement le nom de *Podica*, tout en craignant et déplorant d'avance la probabilité qu'on lui en donne un autre.

Les trois autres espèces, toutes africaines, appartiennent au genre auquel nous réservons le nom de *Podoa*, Illiger (1811), synonyme à la vérité de *Heliornis*, mais que nous croyons avoir, suivant nos principes de nomenclature, non-seulement le droit, mais le devoir de lui attribuer. Autrement ce serait le nom de *Rhigelura*, Wagler, qu'il faudrait choisir, car c'est évidemment à tort que Cabanis transpose en sa faveur celui d'*Heliornis* et que Lesson le modifie en celui de *Podica*.

Les trois espèces en question se trouvent depuis longtemps exposées dans nos galeries, mais confondues sous le nom de *Podoa senegalensis*. Deux en effet semblent originaires de la côte occidentale du continent africain, tandis que la troisième, la plus grande, qui vient d'être décrite comme propre à la côte orientale de cette troisième partie du monde, sous la triple appellation de *mosambicana*, *petersi* et *impipi*, nous a été envoyée par Verreaux du cap de Bonne-Espérance.

Comme me l'a très-bien fait remarquer M. Pucheran, c'est la plus grande espèce du Sénégal qui est l'*Heliornis senegalensis*,

Vieill. Son type même est conservé dans notre Musée. Si la pl. 280 de la *Galerie des oiseaux*, évidemment faite d'après cet individu ne suffisait pas à le démontrer, le dessinateur ayant pu prendre un exemplaire pour l'autre, comme en d'autres cas, grâce aux étiquettes semblables; les mots de la *grandeur presque d'un Anhinga* qui manquent dans le texte de la planche, mais se trouvent dans le *Nouveau Dictionnaire d'Hist. nat. de Déterville*, et dans l'*Encyclopédie méthodique*, suffisent pour le prouver.

Je voulais appeler cette espèce *Podoa josephina*, parce qu'elle avait été donnée au Muséum par l'impératrice Joséphine. On pourrait maintenir ce nom, en soutenant le principe que celui qui débrouille deux ou plusieurs espèces confondues ensemble a le droit de leur appliquer à sa guise les noms anciens et nouveaux. Mais préférant, aujourd'hui comme toujours, rester dans la stricte légalité, je restitue à son légitime possesseur le nom de *Podoa senegalensis*, et en juste tribut de reconnaissance pour sa scrupuleuse observation, je nomme définitivement la petite espèce, figurée malheureusement sous ce nom par MM. Gray et Mitchell dans leur *Genera of birds*, et qui est aussi la *Podoa senegalensis* d'Hartlaub, quoique non de Vieillot, *PODOA PUCHERANI*, Bp.

Puisse ce nouveau témoignage d'estime et d'amitié prouver à ce savant éminemment français, ma sincère approbation de l'importance qu'il donne à l'étude des types. Puisse-t-il à son retour des champs, réchauffé par son zèle, bravant les rigueurs de la mauvaise saison, si sensible pour nous par l'incurie administrative, se hâter un peu moins lentement de terminer sa grande œuvre de la réforme complète des étiquettes.

Je joins ici les phrases des trois espèces du genre pour lequel j'ai retenu le nom de *Podoa*, Ill., abstraction faite du véritable *Heliornis surinamensis*, et de la *Podica personata*, Gray, qui portent à cinq les espèces de cette curieuse et aberrante Famille de TOTIPALMES. Mon genre *Podoa* (*Podica* de Lesson et de Gray, et *Rhigelura*, Wagl.) se distingue de l'*Heliornis*, qui a la queue large et composée de plumes molles, par sa queue étroite à rectrices rigides; et du *Podica*, Bp. ex Less. (*Podoa*, Reich.) par ses lorums emplumés, comme dans l'*Heliornis*.

Voici les phrases de ses trois espèces :

1° *PODOA PUCHERANI*, Bp. (*senegalensis*, Gr. Gen. B. t. 173).

Minor : fusco-rufescens ; subtus albida : colli lateribus vitta hinc inde longitudinali alba ; dorso alisque maculis rotundis, helvolis,

nigro-marginatis : rectricum rachidibus aurantiis : rostro pedibusque rubris.

2. PODOA SENEGALENSIS, Bp. ex Vieill. (*Heliornis senegalensis*, Vieill. (Gal. Ois., t. 280. — *P. Josephina*, Bp. Mus. Paris).

Media : similis præcedenti ; sed valde major ; gula chalybea, nec alba ; maculis dorsalibus albidis, magnis, crebris, polymorphis, immarginatis.

3. PODOA MOSAMBICANA, Rters. (*impipi*, Mus. Berol. — *petersi*, Caban. Journ. Orn. fig. nulla).

Major : brunnea ; subtus alba ; pectore, hypochondriis crissoque fusco-variis : capite colloque supra nigro-violaceis, subtus, et in lateribus atro-fuliginosis ; intercapilio et tectricibus alarum nigro-violaceis, punctis candidis sparsim variegatis : rostro subtus angulato, culmine nigro, pedibusque flavis.

Juv. ex toto brunneo-rufescens, punctis albis in alis tantum conspicuis : subtus a mento albo-rufescens, vitta longitudinale hinc inde collari albida.

Pullus fuscus immaculatus ; subtus albidus pectore rufescente.

Comme on voit d'après ces descriptions, non-seulement M. Jules Verreaux avait depuis longtemps enrichi le Muséum de cette espèce tout récemment décrite à l'étranger ; mais, suivant sa louable coutume, il nous l'avait fournie dans tous les âges.

— M. le maréchal Vaillant, vraiment infatigable, que tout le monde croyait en vacances à Compiègne, lit un nouveau et très-long mémoire sur les recherches de MM. Rivot et Chatonney, relatives à la confection des mortiers pour travaux à la mer. Nous avons fait connaître autant qu'il était nécessaire la première et la seconde partie de ces savantes, importantes et consciencieuses recherches ; il nous suffira donc de dire que le rapport est entièrement favorable, qu'il conclut non-seulement aux remerciements de l'Académie et à l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*, mais encore, ce qui est le maximum de l'approbation académique, à l'envoi du rapport aux deux ministres des travaux publics et de la marine.

— M. Becquerel, au nom de M. Leroux, répétiteur de physique à l'Ecole polytechnique, donne l'analyse d'un mémoire relatif à l'emploi des machines magnéto-électriques pour la décomposition de l'eau ou autres substances chimiques, pour le chauffage ou l'éclairage électrique. Nous avons plusieurs fois parlé de l'immense machine magnéto-électrique installée aux Invalides, et avec laquelle on espérait vainement pouvoir décomposer assez d'eau pour pro-

duire les gaz nécessaires à un éclairage en grand. M. Leroux, et c'est la conclusion principale de son mémoire, démontre que les effets chimiques, calorifiques, lumineux, produits par ce gigantesque appareil, se réduisent en réalité à ceux de la machine à vapeur qui le met en mouvement. Il n'en pouvait pas être autrement, parce que sans cela il y aurait eu création de force ou mouvement perpétuel.

— M. Pasteur, venu exprès de Lille, lit un mémoire intitulé : *Etudes sur les modes d'accroissement des cristaux et sur les causes des variations de leurs formes secondaires*, il a bien voulu nous donner une analyse très-rapide de son travail.

L'idée qui domine est celle-ci : Recherches de la corrélation qui peut exister entre les variations dans les modes d'accroissement et les variations dans les formes secondaires. C'est un point de vue tout nouveau. Le bioxalate d'ammoniaque (le seul corps étudié, avec le formiate de strontium), corps moléculairement actif sur la lumière polarisée, ne porte jamais de faces hémiedriques dans l'eau pure. J'ai montré qu'il en prend constamment dans une eau mère, où l'on fait entrer quelques-uns des produits de sa décomposition ignée. C'est un autre exemple (il y en a déjà beaucoup) d'un corps qui varie dans ses formes secondaires par la présence de matières étrangères dans la liqueur. Cela posé, j'ai placé dans une eau mère pure et dans une eau mère impure de ce sel des cristaux très-réguliers, mesurés à la machine à diviser dans leurs dimensions linéaires, et je les ai mesurés de nouveau après un agrandissement convenable dans les eaux mères. Le mode d'accroissement a toujours été très-différent pour ces cristaux, placés dans des conditions qui donnaient aux uns des faces que ne prenaient pas les autres. J'ai établi la direction et la corrélation des deux phénomènes.

La première partie de mes observations a porté sur le mode d'accroissement des cristaux brisés. J'ai vu toujours la partie mutilée revenir rapidement à la régularité. Or, il est clair qu'elle ne peut aller d'une irrégularité arbitraire à une régularité déterminée par un mode d'accroissement ordinaire et régulier. Dès lors, si la corrélation que je présume existe entre les phénomènes (ci-dessus indiqués) pendant que la cassure se rétablit, et sur cette cassure, il doit y avoir des faces secondaires nouvelles, en apparence incompatibles avec les conditions de l'eau mère pour des cristaux sains et réguliers. C'est ce que j'ai toujours vu. Mais une fois la cassure rétablie, ces faces accidentelles disparaissent, sans

doute parce que le travail est revenu à sa régularité et à son vrai mode d'accroissement pour cette eau.

J'ai appliqué ces résultats à la solution de questions très-intéressantes, relatives à l'histoire du formiate de strontiane qui le lie à celle du quartz. Le temps me manque.

— M. de Sénarmont, qui fait de son côté des recherches analogues à celles de M. Pasteur, rend compte verbalement des résultats qu'il a obtenus, dans le but simplement de prendre date. Il a constaté un très-grand nombre de faits semblables à ceux que M. Pasteur énumère, mais il n'est pas encore parvenu à les enchaîner par des lois que l'on puisse formuler.

— M. Despretz, au nom de M. Gloesener, professeur de physique à l'Université de Liège, donne en quelques mots la description d'un nouveau chronoscope électrique, qu'il croit d'un emploi plus facile pour mesurer la vitesse des projectiles ou la durée des phénomènes qui se produisent dans un temps très-court. M. Gloesener appelait aussi l'attention sur les avantages des armatures magnétiques substituées aux armatures en fer doux, et de l'emploi des courants en sens contraire dans les transmissions électriques. Nous publierons la description de son chronoscope.

— M. Henri Muller lit une note relative à l'action du curare sur le système nerveux. Nous croyons entendre que l'action du curare s'exerce à peine sur la moelle épinière et les centres nerveux, tandis qu'elle agit violemment sur les nerfs des muscles.

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Sur le clivage des roches schisteuses

Par M. John TYNDALL, membre de la Société royale, etc.

La première partie de ce mémoire est consacrée à l'exposition des notions générales sur la cristallisation et le clivage des substances minérales. M. Tyndall insiste ensuite sur le clivage des roches ardoisières et schisteuses. Il montre que certaines roches se clivent comme les corps cristallisés, dans des directions déterminées, toujours les mêmes, pour un même échantillon; ainsi les grès micacés, les schistes ardoisiers et autres se clivent parfaitement. Mais parmi les roches qui se divisent ainsi dans une direction déterminée, les unes ne le font que dans le plan de stratification, tandis que les autres présentent un clivage proprement dit, qui fait un angle sensible avec le plan de stratification, qui lui est même quelquefois perpendiculaire; et il importe grandement de ne pas confondre l'un avec l'autre, le plan de stratification et le plan de clivage.

Dans les schistes ardoisiers qui jouissent au plus haut degré de la propriété du clivage, on distingue sans peine, au moins dans un grand nombre de cas, les stratifications et les joints de clivage, et l'on remarque qu'ils font entre eux un angle quelquefois considérable. La question que M. Tyndall s'est proposé de résoudre, est de découvrir par quelles causes ce clivage a été produit dans les schistes ardoisiers et autres roches minérales. En 1835, M. le professeur Sedgwick essaya d'expliquer la production du clivage par l'action des forces cristallines ou polaires sur une masse minérale solidifiée; d'après cette théorie des étendues immenses comprenant de vastes montagnes et de larges plaines ne sont que des parties constituantes d'un immense cristal : ces masses ardoisières étaient autrefois à l'état de boue fine; à mesure que les siècles s'écoulaient, cette boue se solidifiait peu à peu; lorsqu'elle eut atteint une certaine cohésion, les forces moléculaires déterminèrent sa cristallisation, et parce que ces forces agissaient dans une seule et même direction, il en est résulté pour la masse entière une cristallisation avec plan de clivage cristallin dans une direction unique.

Mais les observations de MM. Sharpe, Sorby, etc., ainsi que celle de M. Tyndall lui-même, nous rapprochent davantage de la vérité.

Ces schistes ardoisiers renferment souvent des coquilles fossiles, des trilobites, etc.; or, si l'on examine attentivement ces coquilles, on trouve qu'elles ont été fortement comprimées, et même complètement aplaties; et, dans tous les cas, l'observation montre que cette pression s'est exercée perpendiculairement au plan de clivage. On rencontre souvent aussi des couches en zigzag ou serpentiformes, déposées originairement dans un plan horizontal; ces couches doivent leur forme sinusoïde contournée ou ondulée à une pression très-forte qui s'est exercée aux extrémités de la couche: or, dans tous les cas où l'on observe de telles couches et où les roches sous-jacentes présentent un clivage, la direction de celui-ci est invariablement à angle droit avec la direction de la pression qu'a subie la couche. Il y a donc une liaison intime entre la pression exercée sur les couches et le clivage des roches dont les couches se composent.

M. Tyndall établit par une foule de faits la réalité de ce rapport intime entre la pression et le clivage. Mais il restait encore une question capitale à résoudre: la pression suffit-elle par elle-même à déterminer le clivage? Un géologue distingué, M. Sorby, avait seul répondu par l'affirmative, et il appuyait son assertion d'une observation fort simple: si on fait subir à une masse pulvérisée contenant des lamelles de mica ou des écailles d'oxyde de fer une forte pression, on verra que toutes ces lamelles ou ces écailles tendront à se placer à angle droit avec la direction de la pression, et ce sera suivant le plan dans lequel ces plaques se seront arrangées, que la substance se clivera. Mais ces lamelles ou ces plaques, de quelque nature qu'elles soient, ne sont pas nécessaires pour déterminer le clivage, et c'est là surtout ce que M. Tyndall a ajouté aux observations de ses devanciers, en amenant à l'état de théorie et de démonstration palpable, ce qui jusqu'à lui n'était qu'une hypothèse, il a prouvé par des expériences éminemment intéressantes, faites devant son auditoire si distingué de Royal Institution, que la pression seule suffit à déterminer dans un morceau de cire blanche l'apparition d'un clivage parfait, qui s'opère avec une netteté remarquable.

M. Warren de La Rue, en opérant dans de grands vases rectangulaires, a prouvé que la même chose a lieu pour le blanc de plomb. Le graphite de plomb fortement comprimé se clive aussi très-bien et il en sera de même probablement de beaucoup d'autres substances. Voici comment M. Tyndall explique la production du clivage par la pression seule: Si nous cassons un morceau

d'argile, de marbre ou de tout autre substance, nous observons sur la tranche de petites nodules, des excavations, en un mot, des irrégularités dans la cassure. Ces irrégularités proviennent de ce que la masse entière, quelque homogène qu'elle paraisse, est composée de parties physiquement hétérogènes, et douées de cohésions différentes. Qu'on se figure une telle masse soumise à une forte pression, il est clair que toutes les nodules dont nous avons parlé vont s'aplatir et devenir des lames; et, c'est dans la direction de ces lames, c'est-à-dire à l'angle droit avec le plan de pression, que la substance sera clivable. T. L. P.

Carte géologique de l'Europe

Par MM. MURCHISON et NICOL.

M. Elie de Beaumont a récemment présenté à l'Académie, de la part des auteurs, la carte géologique de l'Europe, par sir Roderick Imphey Murchison, directeur général de *Geological survey*, et M. James Nicol, professeur d'histoire naturelle à l'Université d'Aberdeen.

Cette carte, dressée par M. A. Keist Johnston, géographe de la reine, à l'échelle de 1/4816360^{ième}, est composée de quatre feuilles dont la réunion constitue un rectangle de 1^m,04 et de 1^m,27 de côté. La Russie a été figurée d'après la carte géologique de ce pays, publiée par MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserling, à la suite de leurs voyages; il en a été de même de la Suède, de la Norvège et du Danemark, pour lesquels on a encore fait usage de la carte géologique de la Suède, par M. Hisinger; de celle de Norvège, par M. Keilhau; et de celle du Danemark, par M. Forshammer. Pour l'Allemagne, on a employé les cartes géologiques assez nombreuses, publiées récemment et déjà résumées en partie dans la carte dite de Schropp, dessinée par M. de Buch, et dans la carte géologique de l'Europe centrale, publiée il y a quelques années par M. Dechen. La Suisse a été figurée d'après la carte géologique de MM. Escher et Studer, et la Belgique d'après celle de M. Dumont. Pour les Iles-Britanniques, les cartes de MM. Greenough, Griffith et Mac Culloch, les travaux personnels de M. Murchison, et les cartes de *Geological survey*, ont fourni des matériaux plus que suffisants.

Pour la France, on a suivi la carte géologique générale de MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont. L'Espagne a été coloriée d'après une carte géologique de M. de Verneuil et de ses compagnons de voyage, MM. Collomb et de Lorrière. C'est à la suite de nom-

breuses excursions entreprises dans le but spécial d'étudier la géologie de cette péninsule et en s'aidant des travaux de MM. Casiano de Prado, F. de Lujan, Esquerra del Bayo, Schulz Pellico, Botella, Leplay, Paillette, Élie de Beaumont et Dufrénoy que M. de Verneuil et ses amis ont essayé de jeter les bases d'une carte qu'ils ne considèrent que comme une ébauche, mais qui, malgré ses imperfections, donne cependant l'idée de la répartition générale des terrains. Les voyages de M. de Verneuil ayant été consacrés principalement aux royaumes d'Aragon, de Valence et de Murcie, la géologie de ces contrées, ainsi qu'on peut en juger en jetant les yeux sur la carte, y est traitée avec plus de détail.

L'Italie a été dessinée par M. Pentland, d'après les cartes publiées par MM. de Collegno, Pareto, Sirmonda; et la Sardaigne a été extraite du grand travail de M. le général Albert de la Marmora.

Pour la Grèce on a suivi les cartes de MM. Boblaye Verlet et de M. Fiedler. La Turquie d'Europe a été coloriée d'après les cartes géologiques publiées par MM. Boué et Viquesnel, et les Principautés danubiennes d'après celle de M. Hommaire de Hell. La carte géologique de MM. Murchison et Nicol n'est pas restreinte aux limites de l'Europe. L'Oural y est figuré en entier d'après les recherches de MM. Murchison, de Verneuil et de Keiserling. Pour les régions caucasiennes on a employé les cartes de MM. Dubois de Montpérent, Hommaire de Hell, etc.; pour l'Asie Mineure, l'Arménie, la côté méridionale de la mer Caspienne, les travaux de MM. Tchihatcheff, Koch et Hamilton. La Syrie et la Palestine ont été faites d'après les cartes de M. Russegger, et l'Algérie d'après celle de M. Renou.

Pour opérer le dépouillement de si nombreux matériaux, M. Murchison, dont les cartes personnelles embrassaient à elles seules la moitié environ de l'Europe, a trouvé un secours très-utile dans le concours d'un géologue aussi exercé que M. Nicol, déjà connu par son excellent ouvrage : *Guide to the geology of Scotland*. La carte a été imprimée en couleur par le procédé introduit en Angleterre, par M. Johnston, à l'instar de celui qui a été établi à l'Imprimerie impériale de France, par M. Derenemesnil.

PROGRÈS EN BELGIQUE ET EN ALLEMAGNE.

Sur les variétés indigènes du *Fucus vesiculosus*

Par J. KICKX, professeur de l'Université de Gand, membre de l'Académie royale de Belgique.

Ce mémoire, présenté dernièrement à l'Académie des sciences de Bruxelles, vient d'être livré au public.

La cryptogamie est, comme on sait, la *spécialité* de M. Kickx; cette partie mystérieuse et obscure de la science reçoit un jour tout nouveau par les lumières jetées sans cesse dans ses ténèbres par le savant professeur belge.

Nous devons à M. Kickx plusieurs ouvrages de botanique fort importants, et dont quelques-uns ont fait époque dans la science : sa *Flore cryptogamique des environs de Louvain* a rendu des services éminents aux botanistes, dont il guida les premiers pas dans l'étude de la cryptogamie belge; ses *Notes sur des espèces peu connues de la Flore belge*; ses *Recherches pour servir à la Flore cryptogamique des Flandres*, ainsi que les nombreux travaux publiés dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, ont conquis pour M. Kickx une réputation bien méritée, et rendront immortel le nom de leur auteur. Tous se distinguent par la critique scientifique et les nombreuses citations qui les accompagnent et qui rendent les faits qu'ils exposent de la plus haute valeur.

Dans la petite brochure dont nous venons de donner le titre, M. Kickx s'occupe des variétés que présente le *Fucus vesiculosus*, l'Algue marine, la plus commune sur nos côtes. Ces variations seraient, d'après M. Thuret, le résultat d'un mélange par l'hybridation, du type de l'espèce, avec quelques-uns de ses congénères; elles ne sauraient être attribuées aux causes ordinaires auxquelles on assigne la polymorphie de beaucoup d'autres végétaux aquatiques, telles que la profondeur de l'eau, sa salure, etc. M. Kickx tend vers l'opinion de M. Thuret, en faisant remarquer toutefois que les études comparatives faites sur ces variétés ne sont pas encore assez nombreuses pour résoudre complètement la question.

Le nombre des variétés du *Fucus vesiculosus* est très-grand : Kützting, qui n'a voulu mentionner que les principales, en admet dix-sept; M. Thuret affirme qu'il est presque impossible de déterminer quel est le vrai type de l'espèce. Cependant les recherches de de L'Obel, Dodoens, L'Écluse, Morrison et Borrich, comparées à celles faites par des botanistes plus modernes, tendent à prouver

que ces variétés sont constantes. Ajoutons à cela que les travaux de Thuret et de Pringsheim démontrent que le *Fucus vesiculosus* est une plante dioïque, et nous comprendrons toute l'importance attachée à l'étude de ses variations. Il est nécessaire d'apporter un grand soin à cette étude, afin de déterminer nettement leurs caractères différentiels, et de pouvoir distinguer ces variétés, non-seulement les unes des autres, mais aussi de certaines espèces très-voisines. C'est la tâche difficile que M. Kickx s'est proposée : dans son Essai, cet auteur décrit le type de l'espèce et vingt-huit variétés. Le nom de la plante décrite est toujours accompagné des synonymes employés par les autres auteurs : les caractères morphologiques les plus importants sont résumés en latin et placés en tête des descriptions, et chaque individu forme le sujet d'une description très-développée. La clarté et l'ordre avec lesquels sont exposés les caractères distinctifs de toutes les variétés de cette plante polymorphe, les faits nouveaux qui s'attachent à leur étude, enfin la comparaison des individus étudiés par M. Kickx, avec ceux décrits par d'autres botanistes rendent son travail très-complet et éminemment intéressant. T. L. P.

**Sur le phosphate de soude et de lithine, et sur
le dosage de la lithine**

par M. MAYER.

M. Mayer n'a jamais réussi à obtenir le phosphate double de soude et de lithine, dans lequel, suivant Berzélius, il entrerait un équivalent de chacune des deux bases. Mais il a obtenu un phosphate de lithine tubasique, 3LiO , $\text{PhO}_5 + \text{A}$ de la manière suivante :

On ajoute à un sel de lithine une solution de phosphate de soude ordinaire : la liqueur reste d'abord transparente ; plus tard, il se forme un trouble qui augmente lentement ; si l'on chauffe à l'ébullition, il se forme un précipité blanc cristallin, dense, qui se dépose rapidement ; c'est le phosphate en question que l'on obtient pur en évaporant à siccité. A l'état de pureté, ce sel est une poudre blanche, dure et grenue ; vu au microscope, il présente un aspect lenticulaire ; l'équivalent d'eau de cristallisation se dégage. Le phosphate de lithine se dissout à la température ordinaire dans 2539 fois son poids d'eau pure, et dans 3920 fois son poids d'eau ammoniacale ; il est donc peu soluble dans l'eau ammoniacale. M. Mayer a essayé de mettre cette propriété à profit pour séparer la lithine de la potasse et de la soude. Il

ajoute du phosphate de soude au mélange des sels alcalins et on évapore à siccité; on a soin, pendant l'évaporation, de maintenir la liqueur légèrement alcaline en y ajoutant de la soude caustique pure. La masse sèche doit être traitée par une quantité d'eau suffisante pour la dissoudre à une douce chaleur; si la solution n'est pas légèrement alcaline, on ajoute quelques gouttes de soude, puis un volume égal au lieu d'ammoniaque liquide; on laisse digérer pendant douze heures à une douce chaleur, puis on filtre le dépôt, et on le lave avec un mélange à volumes égaux d'eau et d'ammoniaque liquide, jusqu'à ce que tous les sels de potasse et de soude aient été entraînés. Les eaux mères et les premières eaux de lavage sont évaporées à siccité, et le résidu est traité comme on vient de l'indiquer. Cette dernière opération fournit généralement une quantité de phosphate de lithine qui ne dépasse pas 1,5 pour 100 du poids total de ce sel. Le phosphate de lithine obtenu est chauffé au rouge dans un creuset de platine; quand il est pur, il ne s'agglomère pas pendant cette opération. Lorsqu'un mélange salin ne renferme qu'une très-petite quantité de lithine, comme cela arrive pour les eaux minérales, on commence par éliminer, à l'aide de l'alcool absolu, la plus grande partie des sels de potasse et de soude qui y sont insolubles. Les sels de lithine, à l'exception du sulfate, se dissolvent dans l'alcool avec une certaine quantité de chlorure de potassium et de sodium. Après l'évaporation de la solution, on dose le lithine comme il vient d'être indiqué.

Filtrage par le charbon et le sable.

M. Henry Witt a constaté par des expériences positives que le sable, le charbon et probablement les autres corps poreux, possèdent la propriété de retenir non-seulement les impuretés en suspension dans l'eau qui les traverse, mais les sels en solution dans cette eau; que le charbon possède à un plus haut degré que le sable la faculté de retenir les matières organiques en solution dans l'eau; que ces deux propriétés de retenir les sels et les matières organiques s'exercent avec une activité ou intensité d'autant plus grande que l'eau est plus impure.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Voici en quels termes, dans son long et intéressant article du *Journal des Débats*, numéro du 30 octobre, M. Babinet signale la période des étoiles filantes du 13 novembre prochain, et énumère ce qu'il y a faire pour cette circonstance :

« En admettant que les étoiles filantes sont des corps célestes très-petits qui s'enflamment en pénétrant dans notre atmosphère, leur première apparition doit avoir lieu vers les confins de cette mer aérienne qui a 60 kilomètres de profondeur, et qui constitue notre atmosphère. C'est ce qui a lieu généralement. Le choc de l'air contre ces masses doit en déterminer l'incandescence, comme on voit dans le *briquet à air* l'air comprimé enflammer l'amadou et d'autres corps combustibles. Parmi les assertions plus ou moins probables, se trouve cette particularité que le plomb lancé par les frondes des habitants des îles Baléares devenait incandescent en fendant l'air. Virgile dit très-poétiquement :

Balearica plumbum
Funda jacit; volat illud et incandescit eundo.

« Pline va plus loin et dit que la balle de plomb se fond par la chaleur qu'elle prend dans sa course. Comme il me semble que du plomb mis dans un foyer très-ardent mettrait à se fondre plus de temps que n'en met une balle à frapper le but, je crois qu'en qualifiant ces assertions de Pline et de Virgile de *plus ou moins* vraies, le *plus* pourrait bien être de trop. Mais quant aux aérolithes, il en est qui par leurs détonations ont montré un échauffement considérable et indubitable. Leur vitesse est très-suffisante pour cela. Le 13 novembre est avec le 10 août une époque où le nombre des étoiles filantes est considérable. La terre semble marcher au milieu de ces petites planètes qu'elle arrête par son atmosphère et qu'elle fait tomber sur elle par la pesanteur résultant de sa masse. Il serait donc bien curieux de constater l'existence de ces volées de petits embryons planétaires autrement que par la lumière qu'ils donnent en se consumant. La pleine lune de novembre prochain tombant précisément le 12 de ce mois, son

éclat contrariera beaucoup l'observation des étoiles filantes d'un faible éclat. En général, la lune est le fléau des observations délicates qui demandent un ciel parfaitement obscur. Pour parler moins poétiquement, la lune près de son plein est la bête noire des observateurs du ciel. Elle est, comme les interminables crépuscules de l'été, abhorrée par les chercheurs de comètes, les chasseurs de petites planètes, les catalogueurs d'étoiles au-dessous de la huitième grandeur, enfin par les dessinateurs de nébuleuses et de taches planétaires, sans compter les dédoubleurs d'étoiles jusqu'ici simples. M. Coulvier-Gravier, la sentinelle vigilante qui compte depuis bien des années toutes les apparitions des feux météoriques, a constaté que depuis plusieurs périodes l'époque du 13 novembre est beaucoup moins riche en étoiles filantes qu'elle ne l'était autrefois. Je n'ai pas besoin de dire qu'il maudit de toute son âme la malencontreuse pleine lune prochaine. Je me hasarderai à lui conseiller, à lui et aux autres amateurs de météores, de tenir une lunette pointée pendant plusieurs heures sur la pleine lune. Alors il serait possible que, même sans pénétrer dans notre atmosphère et sans brûler, les petits corps ou planéticules extra-terrestres fussent vus comme des points noirs passant sur le disque de l'astre. J'ai moi-même autrefois, avec M. l'abbé Moigno, tenu pendant des heures entières l'œil à la lunette dirigée sur le soleil couchant, pour apercevoir ces petites planètes. Nous voyions à des distances prodigieuses des hirondelles et d'autres oiseaux traverser comme des points noirs le disque brillant du soleil dont l'éclat était modéré par un verre coloré. J'avoue que je tiens beaucoup à cette idée de sonder l'espace céleste au moins jusqu'à la distance de la lune, car puisque le gigantesque télescope de lord Rosse nous a montré des roches et des amas de pierres sur les flancs et dans les cratères des volcans lunaires, on pourrait apercevoir ces minimes planètes passant devant le soleil bien plus loin que cette distance.

— Lundi dernier, nous avons assisté sur le chemin de fer de Versailles, rive gauche, avec MM. Garella, ingénieur en chef des mines, administrateur du chemin de fer de l'Ouest; de Chamberet, aide-de-camp de Son Excellence le maréchal Vaillant, ministre de la guerre; La Peyreire, directeur du mouvement du chemin de fer de l'Ouest; Pouget-Maisonneuve, chef de bureau à la direction du télégraphe; Lesueur, employé à la même direction; Gloesener, professeur de physique à l'université de Liège, etc., etc., à des expériences ayant pour but de constater l'effica-

cité et les avantages de l'interrupteur électrique de M. Alexandre Bellemare, commis principal à la direction de l'Algérie. Nos lecteurs connaissent déjà ce petit appareil qui a l'avantage de n'encombrer nullement la voie. Il s'élève à peine de quelques centimètres au-dessous du sol ; sa forme visible est celle d'une boîte carrée, terminée par une petite tige verticale à vis armée d'un bras horizontal que doit accrocher l'appendice fixé à la locomotive. L'appareil ne fonctionne que dans un seul sens, c'est-à-dire que les seules locomotives ascendantes ou les seules locomotives descendantes signalent leur passage par l'interruption du courant : la vis, en un mot, ne se serre, le courant n'est interrompu, le signal n'est donné dans la loge du chef de gare que par la locomotive qui suit sa marche normale : la locomotive qui reviendrait en reculant desserrerait au contraire la vis. L'appareil transmetteur du signal est simplement l'interrupteur. L'appareil récepteur dans chaque station se compose de deux cadrans, portant autant de divisions qu'il y a d'interrupteurs posés sur la voie, autant qu'il y a de poteaux kilométriques, par exemple, si l'on installe un interrupteur devant chaque poteau, pour connaître, à un kilomètre près ou à une fraction de kilomètre, par un calcul facile, et dans le cas d'une marche normale, la position de la locomotive sur la voie. Des deux cadrans, l'un reçoit les indications d'amont, l'autre les indications d'aval ; ils fonctionnent donc l'un après l'autre ; quand l'une des aiguilles est revenue au zéro, l'autre commence à parcourir son cadran. Tout cet ensemble, on le voit, est d'une simplicité remarquable ; et, d'un avis unanime, les interrupteurs mis en expérience lundi ont admirablement rempli leurs fonctions. Nous étions à Bellevue, la locomotive est partie de Versailles, elle a signalé d'abord son arrivée à la station de Viroflay, puis son passage devant chaque poteau kilométrique entre Viroflay et Bellevue. Les indications se suivaient régulièrement de 45 secondes en 45 secondes, c'est-à-dire que la locomotive franchissait un kilomètre en 45 secondes, ou faisait 80 kilomètres, 16 lieues à l'heure. C'est évidemment une très-grande vitesse, et cependant aucun interrupteur n'a manqué de fonctionner. Le problème si important du signalement de la position de la locomotive sur la voie est donc résolu par M. Bellemare, de la manière la plus simple, la plus efficace, la plus certaine, et il ne reste plus qu'un vœu à former, c'est que la solution soit adoptée et appliquée par les Compagnies de chemins de fer.

On a regardé comme un inconvénient que la locomotive qui

recule ne signalât pas son passage, ou son retour en deçà de l'interrupteur. On a pas fait attention que la locomotive recule toujours avec une très-faible vitesse, que le mécanicien ou l'un de ses aides peut par conséquent descendre alors sur la voie, et signaler, en faisant mouvoir l'interrupteur à la main, son retour anormal, par un certain nombre d'interruptions; ce nombre, en général, devra être tel qu'il ramène l'aiguille de l'indicateur à la position qu'elle doit occuper lorsque la locomotive est en deçà du poteau kilométrique qu'elle va franchir de nouveau; afin qu'en repartant après le recul, elle indique elle-même que l'embarras a cessé. Ce mode anormal de signalement adapté à un passage anormal de la locomotive, est, il nous semble, tout ce qu'on pouvait désirer; et nous ne verrions que des inconvénients graves à ce que la locomotive qui recule fit ce que ne doit faire que la locomotive qui avance. On voit aussi, par ce que nous venons de dire, que l'interrupteur électrique, manié à la main, peut devenir, au besoin, un instrument de correspondance.

— La découverte dans une contrée pauvre en combustible d'une houillère nouvelle, qui se recommande par l'abondance et la bonne qualité des produits, par le bas prix d'extraction et la facilité des débouchés, est une conquête brillante et bienheureuse. Aussi nous félicitons sincèrement M. Gaidan et ses coassociés de la bonne fortune qui les a mis en possession des mines de charbon d'Agel, sur les limites des départements de l'Aude et de l'Hérault. Le périmètre de ces mines est de 4 595 hectares ou 16 kilomètres carrés. Sur 10 kilomètres carrés plus facilement exploitables, les couches déjà reconnues, au jugement des habiles ingénieurs qui les ont explorées, MM. Garella et Lacretelle, renferment dans leurs flancs plus de six millions de tonnes de combustible, qui suffiront à une extraction annuelle de 100 000 quintaux pendant 64 ans, et dont le prix de revient ne dépassera pas le chiffre très-bas de 6 francs par tonne. Le produit d'Agel n'est pas un lignite, comme on l'avait cru d'abord, mais bien une houille maigre, très-chaude, laquelle, traitée par les procédés de M. de Saint-Ours de Sarlat, donne 60 pour cent de coke égal au coke des meilleures houilles grasses. Située à 8 kilomètres du canal du Midi et du chemin de fer de Bordeaux à Cette, les mines d'Agel approvisionneront de houille et de coke les ports d'Agde, de la Nouvelle, de Cette, le littoral de la Méditerranée, les côtes d'Espagne et l'Algérie, où n'arrivent guère aujourd'hui que les charbons anglais d'un prix très-élevé.

PHOTOGRAPHIE.

Société française de photographie.

Séance du 17 octobre. — (Suite et fin.)

On nous avait annoncé à l'avance que M. Bayard avait consacré une partie de ses vacances à éprouver la modification apportée par M. Gaumé au procédé Taupenot, et que ses expériences l'avaient conduit à formuler dans la même direction une méthode nouvelle éminemment simple et pratique; nous attendions donc avec impatience la communication de M. Bayard.

Nos lecteurs se rappellent que la modification Gaumé consiste à supprimer les iodures de la couche de collodion; il applique la couche de collodion pur et non ioduré, il laisse sécher et étend la couche d'albumine iodurée. M. Bayard a d'abord voulu s'assurer si la suppression des iodures dans le collodion n'avait rien fait perdre au procédé Taupenot de son excellence. Il a partagé des glaces en deux; il a traité une des moitiés par la méthode Taupenot, l'autre par la méthode Gaumé; il les a sensibilisées dans la même chambre obscure, révélées et fixées de la même manière; or de cette comparaison souvent répétée, il est résulté que la modification Gaumé est à la fois une simplification et un perfectionnement important; sur la plaque Gaumé l'impression est plus prompte, le dessin au moins aussi net, l'action de l'hyposulfite de soude plus énergique, etc.

Mais on aurait peut-être pu croire que la couche de collodion pur conservée par M. Gaumé était inutile, qu'on pouvait la supprimer, et revenir tout simplement à l'albumine iodurée seule. M. Bayard a donc procédé à une comparaison nouvelle, faite dans les mêmes conditions, et il en est résulté que l'albumine seule est grandement inférieure au collodion recouvert d'albumine, que la sensibilité de la plaque simplement albuminée est beaucoup moins grande, les ombres beaucoup moins transparentes, etc.

En restant dans la voie ouverte par M. Gaumé, quelles sont les meilleures formules à employer? Après de nouveaux et nombreux essais, M. Bayard s'est arrêté aux suivantes, qui lui ont donné des résultats vraiment admirables.

Formule du collodion : éther, à 60 degrés, 100 centimètres cubes; coton-poudre, 1 gramme; alcool à 40°, 25 centimètres cubes.

Formule de l'albumine iodurée : albumine fraîche ou fermentée, 100 grammes ; iodure, 1 gramme ; bromure, 25 centigrammes ; sucre candi, 2 grammes ; ammoniacque, 4 à 5 centimètres cubes ; on prend un grand bol, on y met l'iodure, le bromure, le sucre en poudre et 4 à 5 grammes d'eau ; on fait dissoudre. Quand la dissolution est complète, on bat en neige aussi consistante que possible ; 10 à 12 heures après, on décante la partie redevenue liquide, on la verse dans de petits flacons à col droit fermé avec des bouchons garnis de collodion.

Quand on a étendu le collodion à l'ordinaire, on laisse reposer pendant 10 à 12 secondes ; on lave dans l'eau pendant 20 ou 30 secondes ; on verse l'albumine en partant du bord le plus sec, on la laisse se répandre, on incline la plaque, et on fait couler plusieurs fois le liquide en sens opposés ; on dresse la plaque sur un angle pour la faire sécher ; une fois sèche, elle se conservera indéfiniment, et pourra servir même après plusieurs années.

Quand le moment de l'exposer à la lumière sera venu, on la sensibilisera dans le bain d'acéto-nitrate ; on lavera ensuite à grande eau, et on l'introduira dans le châssis. Les essais faits au bois de Boulogne ont démontré à M. Bayard que le temps d'exposition, pour obtenir de très-belles épreuves, ne dépassait jamais 5 minutes.

Formule du bain révélateur : eau distillée, 1000 grammes, acide gallique, 3 grammes ; acide pyrogallique, 1 gramme ; alcool, 20 grammes ; acide acétique, 5 grammes.

On fixe à l'hyposulfite de soude, les hydrocyanures doivent être repoussés.

M. Bayard a fait un pas de plus : il a vu qu'on pouvait très-bien substituer à l'albumine la gélatine, beaucoup plus commode à appliquer. Après divers tâtonnements, il s'est arrêté à la formule suivante : eau filtrée, 1000 grammes ; gélatine épurée, 25 grammes ; iodure de potassium, 15 gr. ; bromure, 4 gr. On fait fondre la gélatine au bain-marie ; on ajoute l'iodure et le bromure comme on le ferait au collodion ; quand ils sont dissous, on passe dans un linge très-propre et très-fin. L'avantage de la gélatine est de donner une couche beaucoup plus égale.

Avec un objectif de 55 centimètres de foyer, M. Bayard sur ses plaques collodio-gélatinées a obtenu de très-belles images en six minutes, double du temps qu'aurait exigé une plaque préparée au collodion humide.

— En même temps que ses formules si précieuses, M. Bayard

présentait à la Société un châssis à papier de M. Clément, heureusement modifié, de telle sorte qu'il puisse servir aux plaques préparées à l'albumine, au collodion albuminé ou au collodion gélatiné. Toutes les plaques ont leur étui comme les papiers de M. Clément et on les fait se succéder dans le châssis avec la plus grande facilité, sans crainte d'aucun contact avec la lumière. Nous donnerons la description du nouveau châssis quand elle aura paru dans le bulletin.

— M. le comte Aguado décrit un nouveau procédé de vernissage susceptible d'innombrables applications dans la photographie et en dehors de la photographie; il présente un grand nombre d'échantillons très-propres à mettre en évidence les avantages du vernis de M. Chambard, et qui attirent vivement l'attention.

Les progrès que M. Chambard a voulu réaliser, sont : produire en plus grande quantité, produire à moins de frais, obtenir des produits supérieurs en qualité et inaltérables, diminuer le bagage photographique, etc., etc. Appliqué aux positifs, son vernis mat ou brillant, qui pénètre l'épreuve en même temps qu'il la recouvre, ne peut qu'en accroître la durée. Appliqué aux négatifs sur collodion, le vernis modifié permet leur enlèvement immédiat de la glace à quelque état qu'ils soient, humides ou secs, récents ou anciens.

On pourra donc, avec une seule glace, obtenir un nombre indéfini de négatifs qui ne se laisseront plus ni rayer ni briser par le choc des corps durs. Les clichés enlevés se conserveront en portefeuille; on pourra leur donner du corps, comme le fait M. Auer, en les recouvrant de gutta-percha ou mieux de gélatine de parchemin; on pourra au besoin les rassembler dans un cadre pour tirer plusieurs épreuves à la fois; ils seront d'un usage beaucoup plus excellent pour le transport sur pierre, sur marbre ou sur métal, etc.

Il est difficile que M. Chambard mette son vernis en vente sans s'exposer à perdre son secret et les bénéfices qu'il est en droit d'espérer de son invention. Ses prétentions ne sont pas exagérées; s'il réunissait vingt souscripteurs à 500 fr. chacun, il leur livrerait son secret avec les appareils et les instructions nécessaires pour la confection et l'application des nouveaux vernis. En attendant, il faudra qu'il exploite lui-même son vernis, et dans l'intérêt de nos lecteurs qui voudront sans doute participer aux bienfaits du nouvel art, nous croyons devoir indiquer dans le tableau suivant les prix soit du vernissage des positifs, soit de l'enlèvement et de la consolidation des négatifs.

Prix d'application du vernis sur les positifs.

Épreuves stéréoscopiques.....	0,05	33-39.....	0,60
1/4 de plaque.....	0,10	39-45.....	0,75
1/2 plaque.....	0,15	45-52.....	1,00
Plaque normale.....	0,25	51-57.....	1,50
Plaque entière.....	0,30	57-63.....	2,00
27-33.....	0,40	Jusqu'à 1 mètre.....	3,00

Prix d'enlèvement des clichés et consolidation.

Stéréoscope.....	0,20	33-39.....	1,00
1/4 de plaque.....	0,20	39-45.....	1,25
1/2 plaque.....	0,30	45-52.....	1,50
Plaque normale.....	0,40	51-57.....	2,00
Plaque entière.....	0,50	57-63.....	2,50
27-33.....	0,75	Jusqu'à 1 mètre.....	3,00

— M. l'abbé Moigno appelle l'attention sur une charmante application de la photographie. Un artiste très-distingué, M. Mazaroz, avait fait à la pointe de crayon ordinaire un joli dessin de la cérémonie de l'inauguration du pèlerinage de Notre-Dame de la Serrée, dont nous avons parlé dans notre dernière livraison. Ce dessin était parfaitement exécuté; mais il avait l'inconvénient d'être unique et trop pâle; il ne produisait pas un grand effet, le ciel surtout était à peine visible. M. l'abbé Moigno a eu l'idée de prier MM. Bisson frères d'en faire des copies photographiques. Le succès de l'opération semblait douteux, en raison de la réflexion produite par les traits de mine de plomb, et, cependant, elle a dépassé les espérances. Les copies photographiques, l'une à moitié, l'autre au dixième de la grandeur réelle, sont vraiment magnifiques; le feuillage des arbres, les nuages, les nombreux personnages, tout est rendu avec un accroissement d'effet impossible à prévoir, et nous doutons que l'artiste lui-même reconnaisse son œuvre à première vue, tant elle a gagné. Quelles nouvelles ressources pour les dessinateurs, les architectes, les ingénieurs, etc.! Pouvoir obtenir un nombre indéfini d'épreuves, à l'échelle proportionnelle qu'il plaira, et sans tâtonnement (puisqu'on peut avec un compas mesurer les dimensions de la copie sur la glace dépolie et leur donner à volonté la grandeur voulue) avec accroissement d'effet, d'un dessin ou d'un tracé quelconque, quel immense progrès!

M. l'abbé Moigno offrait en même temps de la part de MM. Bisson la copie photographique d'un magnifique paysage norvégien peint à l'huile, par M. Larson. Tous les membres présents se sont extasiés à la vue de cette reproduction incomparable; jamais encore ils n'avaient rien vu qu'on pût lui comparer.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 3 novembre 1856.

Nous n'avons pu saisir de la correspondance que la communication suivante de M. Phipson, relative à la transformation de l'oxygène en ozone. L'oxygène se transforme en ozone, dit M. Phipson, sous un très-grand nombre d'influences : 1° quand il abandonne une combinaison quelconque ou qu'il est naissant, de quelque manière du reste qu'il soit dégagé de cette combinaison, par l'électricité ou autrement; 2° au moment où il entre en combinaison, surtout pour former des composés organiques; 3° sous l'influence ou au contact des corps azotés, comme les sucres azotés de plusieurs champignons, de fruits, des plantes phanérogames; 4° au contact des corps neutres ternaires ou binaires, l'amidon, le sucre liquide, l'éther et l'alcool, les essences d'amandes amères, de cannelle, de citron, de cumin, de térébenthine, la térébenthine brute, le baume du Pérou, les huiles fines, les graisses, etc. Dans la troisième série d'expériences, le réactif employé était une solution de résine de gaïac dans l'alcool; dans la quatrième, le papier ozonométrique; ces deux réactifs ont été indiqués par M. Schoenbein. La conclusion générale de ces recherches est que l'oxygène est à l'état d'ozone toutes les fois qu'il réagit sur un corps organique. La lumière paraît avoir une influence sur les phénomènes observés.

— M. Claude Bernard rend compte de quelques expériences anciennes faites par lui, relatives à l'action que le curare exerce sur le système nerveux, dans le but de mettre en évidence la séparation encore contestée des systèmes nerveux de la sensation et de la motilité. Ces expériences étaient faites sur des grenouilles préparées à la manière de Galvani; pour qu'elles fussent parfaitement comparables, on opérait sur des membres parfaitement semblables et placés dans les mêmes conditions, excepté que l'un était empoisonné par le curare, tandis que l'autre restait sain.

Les conclusions de ces expériences sont analogues à celles que M. Kölliker (et non M. Henry Muller) a formulées comme il suit dans la dernière séance : 1° le curare n'agit pas sur les nerfs de la sensation; 2° il affecte peu la moelle épinière; 3° il n'a presque aucune influence sur les troncs nerveux; 4° il paralyse subitement les nerfs des muscles mêmes.

— M. Chevreul communique au nom de M. Niepce de Saint-

Victor un mémoire relatif à la gravure héliographique sur marbre, sur pierre lithographique, etc., à un procédé nouveau de damasquinure photographique. Nous donnerons à l'article photographie une analyse complète de ce mémoire qui fait le plus grand honneur à son auteur; bien certainement, disait M. Chevreul, à l'occasion d'une objection sans portée de M. Pouillet, un savant de profession n'aurait pas eu plus de patience, plus ou peut-être même autant de persévérance, plus de dévouement, plus de désintéressement; et si des recherches méritent d'être encouragées par l'Académie et le gouvernement, ce sont celles que poursuit depuis si longtemps M. Niepce de Saint-Victor.

— M. Lacan fait hommage à l'Académie de ses esquisses de photographie, dont le but principal a été de rétablir Joseph Nicéphore Niepce dans l'intégrité de ses droits à la découverte de l'héliographie.

— M. Faye fait relativement à la teinte de la lune éclipsee une communication qu'il a daigné développer dans la lettre suivante qu'il nous écrit : « Un de mes domestiques qui regardait l'éclipse à côté de moi, dans ma cour, à Nancy, me prévint que la teinte cuivrée ou rouge brun de la partie éclipsee devenait d'un beau rose quand la partie brillante était marquée par la corniche d'une cheminée voisine. Je fis de même, et j'obtins le même résultat, soit à la vue simple, soit avec une lunette de spectacle. La teinte rose n'était pas uniforme; elle paraissait plus obscure vers le bas (bord austral), et au centre, où règnent les grandes taches. L'expérience était saisissante; tout le monde l'a répétée à la maison. Faites de même à la prochaine éclipse, et vous admirerez comme moi la belle teinte rose d'aurore que je ne connaissais pas.

« Bien souvent j'avais employé le même procédé pour bien voir la lumière cendrée, sans remarquer d'altération dans la nuance.

« D'autre part, dans les éclipses centrales, la lune présente, comme vous le savez, des colorations diverses où le rouge brun domine, quoiqu'il n'y ait pas alors de partie brillante à cacher.

« Voilà trois faits connexes ou contradictoires qu'il s'agit d'expliquer.

« Le premier est évidemment un effet de contraste simultané de la lumière jaunâtre de la partie directement éclairée de la lune par la belle teinte rosée de la partie éclipsee. Celle-ci se trouve altérée et comme salie par une nuance violacée qui n'a rien de réel.

« Le deuxième fait s'explique par la nature même de la lumière

cendrée. Sur cette lumière bleuâtre, le jaune n'introduit par contraste qu'une faible lumière violette peu sensible, qui la salit à peine; et quand on masque le croissant par un obstacle éloigné, la vivacité avec laquelle apparaît la lumière bleuâtre attire seule l'attention. Je vous engage cependant à refaire l'expérience à la nouvelle lunaison : un observateur averti en vaut deux.

« Quant au troisième fait, il n'y a nulle difficulté, ce me semble. Dans les éclipses centrales, la teinte rouge brun n'est plus subjective, mais objective, je veux dire réelle. Les nuances violacées de cette teinte sont dues à la présence des rayons solaires les plus réfrangibles que notre atmosphère envoie par réfraction vers le milieu de l'ombre.

« Cette triple explication me semble assez acceptable. Si jamais on parvient à tirer des nuances variées d'une éclipse de lune, quelque action sur l'état général de notre atmosphère, ainsi que M. Arago l'espérait, il faudra premièrement en défalquer les effets de contraste qui modifient ces nuances d'une manière si marquée. »

— M. Nicklès, professeur de chimie à la Faculté de Nancy, écrit à M. Bernard, qu'il a démontré d'une manière incontestable la présence du fluor, non-seulement dans les os et le sang, mais dans plusieurs autres organes du corps humain. Il se contente aujourd'hui de prendre date, se réservant de rédiger, plus tard un mémoire complet sur cette importante découverte.

A cette occasion, et pour réparer un oubli d'autrefois, nous rappellerons que M. Nicklès avait mis hors de doute dans des os humains l'existence de la vivianite ou phosphate de fer cristallisé, intéressant minéral qu'on rencontre dans certains terrains de sédiment. Cette observation conduisait à cette conclusion de grand intérêt pour la minéralogie que la vivianite est de formation toute moderne, et qu'elle se produit toutes les fois que l'acide phosphorique, si répandu à l'état de phosphate, se trouve dans des conditions favorables en présence de l'oxyde de fer qu'on rencontre un peu partout.

— M. Le Verrier rend compte de la première application en grand de la nouvelle méthode de détermination des longitudes par des observations simultanées d'étoiles faites avec deux lunettes méridiennes installées aux deux stations dont on veut mesurer la différence en longitude, en même temps que les astronomes enregistrent leurs observations sur un même appareil électrique. L'application de la méthode a été faite entre Paris et Bourges; les observateurs étaient M. Le Verrier, d'une part, M. le

commandant Rozet, de l'état-major, de l'autre. M. Le Verrier observait d'abord à Paris, M. Rozet, à Bourges; ils ont échangé ensuite leurs positions, M. Leverrier est allé à Bourges, et M. Rozet est venu à Paris. Les observations ont été parfaitement concordantes, et elles ont eu pour résultat imprévu, extraordinaire, que la différence en longitude entre Paris et Bourges, telle qu'elle résulte de la triangulation de l'état-major, est entachée d'une erreur énorme de 150 mètres; erreur certaine, dit M. Le Verrier, car elle résulte non-seulement de l'ensemble de toutes les séries d'observations, toutes d'accord entre elles, mais de chaque série en particulier. A quoi faut-il l'attribuer? A l'inexactitude de la fixation de l'azimut de Paris? Cela semble impossible. A des vices de lecture ou à des fautes de calcul dans la triangulation de l'état-major? On répugne à le croire, et cela n'est certainement pas. Aux irrégularités de courbure du sphéroïde terrestre? De si grandes irrégularités sur une distance de 240 kilomètres sont vraiment improbables, et rien jusqu'ici ne les aurait fait prévoir ou même imaginer. Le mont Cenis a 22 kilomètres de base, 2 800 mètres de hauteur, 6 kilomètres de plaine au sommet; et cependant cet énorme cône tronqué, d'après le calcul de M. Plana, ne dévie la verticale du pied nord au pied sud que de six secondes d'arc de grand cercle, 180 mètres. Comme il n'y a pas évidemment de mont Cenis entre Paris et Bourges, il faudrait recourir à l'hypothèse de masses souterraines énormes, de plomb ou de platine! L'expédition de Bourges soulève, on le voit, de terribles difficultés; il faut que MM. Le Verrier et Rozet soient bien sûrs d'eux-mêmes, de la bonne installation de leurs appareils, de leur fonctionnement normal et régulier, pour qu'ils restent si calmes en présence d'un résultat si contradictoire, qui ne tend à rien moins qu'à dépouiller la science de son prestige, et d'un nombre incalculable de données acquises dont elle était si fière. M. Le Verrier n'a pas dit s'il s'agissait seulement d'une erreur en longitude ou d'une erreur à la fois en longitude et en latitude. Si l'erreur atteignait les deux éléments géodésiques, nous serions grandement tenté de nous en prendre à la nouvelle méthode ou à l'oubli de quelques précautions essentielles. On saura mieux à quoi s'en tenir, quand, comme M. Le Verrier nous le promet, l'application de la méthode aura été étendue jusqu'à Perpignan.

Dans les premières expériences les enregistrements sur le chronographe électrique se faisaient par l'intermédiaire des appareils connus sous le nom de relais, et les relais avaient des inconvé-

nients graves; leur usage était même une source de tribulations. Grâce à l'habileté si ingénieuse de M. Liais, les relais dès la première campagne ont pu être supprimés avec des avantages considérables : la pile de Bourges pointait directement les observations sur le chronographe de Paris, et *vice versa*; et chose singulière, ce pointage direct avait lieu par l'action d'une pile dont le courant n'avait que le quart de l'intensité de celui employé jusqu'à à mettre en jeu le relai. Il y a donc à la fois simplicité d'action et économie de force. Entre quelles distances la suppression des relais sera-t-elle possible, et cette suppression, dans les conditions où M. Liais l'a faite, ne pourra-t-elle pas devenir générale en télégraphie? C'est ce que l'avenir nous apprendra. M. Le Verrier croit dès aujourd'hui que les observations simultanées pourront être enregistrés directement de Paris à Vienne, et peut-être même de Paris à Saint-Petersbourg.

— M. Balard, au nom de M. De Luca, chimiste déjà célèbre, expose des recherches qui ont eu pour résultat, non-seulement de prouver l'existence de l'ozone dans l'air exhalé par les plantes, mais de produire avec cet air ozonisé de l'acide nitrique et du nitrate de potasse. En considération de sa haute portée, nous reproduirons intégralement la note de M. De Luca.

— MM. Tissier frères, dont il a été souvent question dans le *Cosmos*, poursuivent avec courage et avec persévérance leurs travaux relatifs à la fabrication et aux applications de l'aluminium. Ils ont fondé, comme on sait, à Amfreville, dans une vallée de la Normandie, à deux lieues de Rouen, la seconde usine où l'aluminium ait été d'abord fabriqué presque industriellement et livré au commerce par kilogrammes. Au chlorure d'aluminium, MM. Tissier ont substitué la cryolithe de M. Henry Rose, fluorure double d'aluminium et de sodium, le plus pur de tous les minerais d'alumine, celui qui, seul, pourvu qu'on opère dans des vases convenables, donne de l'aluminium chimiquement pur. Aujourd'hui, par l'intermédiaire de M. Balard, MM. Tissier appellent l'attention de l'Académie sur les alliages de l'aluminium avec les métaux les plus connus. Ils indiquent comment, au moyen de tel ou tel métal, en telle ou telle proportion, l'on peut donner à l'aluminium plus ou moins de fusibilité, ajouter à sa résistance, augmenter son élasticité, le rendre susceptible, en lui communiquant plus de dureté, de prendre sous le brunissoir plus d'éclat que l'aluminium pur, etc., etc. Nous reviendrons sur cette communication dès que nous en aurons le texte sous les yeux. L'usine d'Amfre-

ville, la fille aînée de Javelle, ne se vanterait peut-être pas de livrer dès aujourd'hui l'aluminium à 300 fr. le kilogramme, comme sa sœur cadette, de la Glacière, près Paris; mais secondés par des hommes riches et dévoués, MM. Tissier s'apprêtent à soutenir glorieusement la lutte. M. Henry Sainte-Claire Deville, leur maître, qui les a aidés si bienveillamment de ses conseils, ne les abandonnera pas sans doute. Homme de science et si noblement désintéressé, il guidera les pas de tous ceux qui voudront marcher dans la voie qu'il a si heureusement ouverte. La fabrication normande a versé déjà dans le commerce environ 20 kil. de nouveau métal; grâce à l'amitié de M. Bishop, l'agent de l'usine d'Amfreville, nous avons pu faire admirer lundi à un certain nombre de membres de l'Académie, à M. le maréchal Vaillant, à MM. Dumas, Boussingault, Babinet, plusieurs objets en aluminium très-artistiquement travaillés, des couverts, cuiller et fourchette, du plus charmant modèle, des dés à coudre, un couteau à lame en alliage d'argent et d'aluminium, une lame rectangulaire de 50 centimètres de longueur, du poids d'environ 500 grammes, etc.

— M. Porro présente à l'Académie son objectif de 52 centimètres de diamètre, et rend compte des opérations exécutées le 13 octobre dernier dans le parc astronomique de l'Institut technomatique, à l'occasion de l'éclipse de lune. Dressé sur la table de lecture de l'Académie, cet objectif, le plus grand qui soit sorti des ateliers français, le meilleur aussi, si l'on tient compte du temps employé à sa fabrication, de ses énormes dimensions, de la certitude acquise, dans un avenir très-prochain, de sa perfection absolue, cet objectif, disons-nous, faisait un magnifique effet, et sans des préventions injustes que nous ne cesserons pas de combattre, il aurait reçu un accueil enthousiaste. Nous extrairons de la lecture de M. Porro ce que nos lecteurs ne savent pas encore ou savent imparfaitement.

« Le flint de l'objectif provient d'une ancienne fonte de Guinand, le père, le crown a été fondu tout exprès par M. Maës, de Clichy. Les indices de réfraction et de dispersion ont été déterminés au polyoptomètre, instrument déjà présenté à l'Académie, et qui donne ce qu'on peut appeler le tempérament vrai de l'achromatisme le plus parfait, d'un achromatisme résultant de la réunion exacte au même foyer des rayons lumineux et photogéniques, les moins réfrangibles et les plus réfrangibles du spectre.

Les courbures ont été calculées d'après la méthode de Litrow,

et ont été taillées sans *bassins* métalliques, à l'aide d'une machine qui n'est pas seulement *impulsive*, comme les machines d'Herschell et de lord Ross, mais d'une machine qui, au contraire, engendre, durant le travail, la courbure demandée avec toute la précision que l'on peut désirer.

Taillé de premier jet, cet objectif a résisté aux plus délicates épreuves quant à son achromatisme, et la longueur focale n'a pas différé de la longueur calculée ; mais la quatrième surface, qui avait été légèrement altérée par un accident survenu durant le polissage, a été retravaillée plus tard.

La Société technomatique présente aujourd'hui cet objectif géant à l'Académie comme une *ébauche* dont le polissage doit recevoir une dernière touche, mais comme une *ébauche heureuse* qui a permis, presque du premier coup, de pénétrer dans les profondeurs du ciel, au moins aussi loin que la célèbre lunette de Poulkova, ainsi que le prouveront les observations qui seront publiées plus tard.

Ceux qui savent par combien d'incertitudes de tâtonnements et de déceptions il fallait passer avant nous pour arriver à faire un simple objectif de 1 à 2 décimètres, admettront avec nous que l'invention du polyoptomètre et celle de notre machine à tailler les verres permettent à la France de distancer aujourd'hui considérablement les nations les plus avancées dans cet art.

On ne peut pas encore dire quels grossissements ce grand réfracteur permettra d'employer utilement dans le climat de Paris, ou dans celui du pays quel qu'il soit qui en fera l'acquisition, mais il est déjà certain qu'il dépassera, sous ce rapport, tous les réfracteurs connus.

Lancé dans l'espace, d'un seul jet le tube de ce réfracteur, équilibré par deux contre-poids, tourne sur un axe horizontal en fonte placé à la hauteur de l'oculaire ; le tout est porté par une plate-forme tournante qui permet de diriger l'instrument vers tous les points du ciel : le tube est en bois de sapin enduit de glu : il est formé de trois cents pièces de bois assemblées par trois mille vis ; sa rigidité est très-satisfaisante.

Un pilier central isolé, indépendant de la plate-forme annulaire, porte le cercle azimutal et le point polaire fixe du mouvement subsidiaire équatorial ; un cercle horaire et un cercle de déclinaison, appliqués à ce mouvement, permettent de trouver un astre dont on connaît les coordonnées.

Bientôt le mouvement sera imprimé à la lunette en tous sens

par un moteur électrique; l'enregistrement du temps et des *mesures micrométriques* se fera également par l'électricité; on pourra au besoin décalquer à grande échelle, comme avec un pantographe, la partie de la sphère étoilée visible dans le champ.

Les éléments de correction de la flexion, ainsi que les autres éléments nécessaires à la réduction des observations, seront obtenus, pour chaque observation individuelle, et au moment même de l'observation, par des moyens optiques en rapport avec la puissance de la lunette. »

A propos de cette communication, nous demanderons à M. Péligot comment, dans une lettre écrite à M. Le Verrier et imprimée dans le premier volume des *Annales de l'Observatoire*, il a pu se plaindre, au nom de M. Maës, de Clichy : 1° de ce qu'aucun opticien français n'eût voulu jusqu'ici travailler les grands verres fabriqués par lui; 2° de l'impossibilité où il s'était trouvé d'obtenir des hommes compétents, savants ou praticiens, les essais optiques de ces verres, la détermination des coefficients de réfraction, de dispersion, de transparence qui eussent pu le guider dans ses tâtonnements.

Quand ces plaintes retentissaient et étonnaient le monde savant, M. Porro, pour sa part : 1° avait travaillé, avec le plus grand succès, comme on vient de le voir, un crown-glass de M. Maës de 52 centimètres; 2° avait construit en flint-glass et en crown-glass, de M. Maës, l'objectif de 25 centimètres d'ouverture de la lunette équatoriale, commandée pour l'observatoire projeté de l'École normale : M. Babinet, qui a examiné de près cet objectif, déclare qu'il n'a jamais vu des verres plus homogènes, plus transparents, plus purs; 3° enfin, M. Porro, plein de bienveillante reconnaissance pour M. Maës, et avec une promptitude sans exemple dans les annales de l'optique, lui avait fourni des centaines de coefficients de réfractions et de dispersions déterminées au polyoptomètre.

Après cela comment expliquer les lamentations dont M. Péligot s'est fait l'écho? Serait-ce un parti pris de ne tenir aucun compte de tout ce que fait ou fera M. Porro? Le savant et courageux artiste mérite cependant plus d'égards, et, tôt ou tard, il faudra bien compter avec lui. On le rabaisse en répétant partout qu'il ne fait que des à peu près, des à peu près grandioses, merveilleux, on en convient, mais enfin des à peu près. Ceux qui parlent ainsi ne sont-ils pas les véritables coupables de ces à peu près, et la responsabilité ne doit-elle pas en retomber sur eux? Si, au lieu de

décrier l'artiste, qu'ils reconnaissent doué de génie. et d'amoindrir ses ressources, ils le relevaient, ils l'encourageaient, ils le récompensaient, les à peu près feraient place à la perfection sinon absolue, du moins relative.

Que M. Le Verrier, il le peut si facilement, et nous l'en conjurons, obtienne qu'on donne enfin à M. Porro le second à-compte sur la lunette de l'École normale; avant deux mois, elle sera livrée, et, soumise à toutes les épreuves imaginables, elle se montrera excellente de tout point. Quelques mois plus tard, la lunette de 52 centimètres, la plus grande du monde, défilera à son tour l'œil si exercé des Argus de l'Observatoire impérial, et la France aura repris le premier rang dans le domaine astronomique : elle aura vaincu la Bavière.

— M. Bulard, astronome, attaché à l'établissement de M. Porro, communique à son tour à l'Académie les résultats des observations physico-astronomiques de l'éclipse de lune faites avec la lunette équatoriale de 25 centimètres d'ouverture :

« A neuf heures trente minutes, la pénombre, qui était à son maximum, était très-distinctement marquée : toute la partie *ouest* de la lune était couverte d'une teinte légèrement brune, d'un ton assez chaud, approchant la sépia, tandis que le limbe *est* était encore très-brillant.

A trois heures trente-trois minutes, le limbe *ouest* était attaqué, et notre satellite entra dans l'ombre de la terre.

A neuf heures quarante-huit minutes, la partie la plus intense de la pénombre se détachait d'une manière remarquable de l'ombre, et formait un arc de cercle concentrique à celui qui limitait l'ombre réelle.

Cette partie de la pénombre passait par Tycho et Aristarchus ; cinq minutes plus tard, c'est-à-dire à neuf heures cinquante-trois minutes, l'ombre elle-même passait par les mêmes taches.

A neuf heures cinquante-sept minutes, le bord de l'ombre qui avait à peine dépassé Tycho, se trouvait par le centre de Copernicus.

Il est à remarquer que la teinte rose cuivrée ne s'était pas encore fait voir très-sensiblement, ce n'est qu'à dix heures vingt-cinq minutes que toute la partie sud de la lune (Tycho, ses environs, ainsi que les jets lumineux qui s'en détachent de part et d'autre) était bien marquée de cette teinte, tandis que toutes les immenses plaines ou mers avaient une teinte gris de plomb en différents endroits, et dans d'autres verdâtre. Ce mélange de couleurs, comparé à la blancheur et à l'éclat du limbe *est* de la

lune, produisait un effet de contraste qui laissait quelques incertitudes sur l'apparition des parties lumineuses réelles.

A dix heures trente-trois minutes, cet effet singulier apparaissait sous une forme un peu modifiée; toutes les parties montagneuses de l'hémisphère sud de la lune avaient, outre la teinte rose cuivrée, une douceur de ton qui les faisait paraître sous une forme un peu exagérée, comme très-modelées; les grandes plaines, au contraire, avaient gagné beaucoup de transparence.

L'ombre avait alors envahi toute la surface de la lune jusqu'au bord occidental de Mare Crisium, connu sous le nom de Palus; Somnii, Tycho, Copernicus et surtout Aristarchus étaient restés très-visibles dans l'ombre qui avait du reste perdu beaucoup de son intensité depuis qu'elle avait franchi Tycho.

L'ombre traversa donc Mare Crisium du sud-ouest au nord-est en dix minutes (il était alors dix heures trente-trois), de manière que Mare Crisium, qui paraissait, à neuf heures cinquante-trois minutes, être le point vers lequel l'ombre s'avancait, était maintenant non-seulement envahi par l'ombre, mais aussi se trouvait beaucoup au-dessus de la direction que prenait l'ombre; cela devait être puisque ce n'était pas une éclipse totale.

A onze heures, l'éclipse avait à peu près atteint son maximum, et le reste de la surface de la lune qui n'était pas éclipsée, paraissait alors très-brillante. Quoique plongée dans la pénombre, la teinte rose cuivrée avait perdu sensiblement de son éclat, les teintes vertes avaient perdu de leur transparence et étaient même devenues assez sombres.

Pendant ce temps-là le ciel avait conservé toute sa pureté, les planètes et les étoiles brillaient de tout leur éclat; beaucoup de petites étoiles étaient devenues visibles.

Des travaux plus importants dont on rendra compte dans une autre occasion, sont venus mettre fin à nos observations détaillées; seulement nous avons pu remarquer que l'émersion de notre satellite a été accompagnée de phénomènes semblables à ceux qui avaient eu lieu pendant toutes les phases de l'immersion.

Qu'il nous soit permis d'ajouter en dernier lieu que pendant tout le temps que nous observions l'éclipse, nous avons vu passer par le champ de la lunette un assez grand nombre de corps noirs qui étaient certainement beaucoup moins grands que les oiseaux nocturnes qu'on voit généralement, à moins qu'ils ne fussent à une distance assez considérable, ce qui expliquerait pourquoi ils paraissaient si petits. »

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Expédition astronomique au pic de Ténériffe

Par M. PIAZZI SMYTH, astronome royal d'Ecosse.

Ainsi que nous l'avions annoncé, M. Piazzzy Smyth, astronome royal d'Ecosse, avait été chargé d'une mission astronomique au pic de Ténériffe. Il a rempli, avec le plus grand succès, le programme dressé d'avance par les plus illustres savants de l'Angleterre, MM. Pattinson, Stokes, Gassiot, Nasmyth, capitaine Fitzroy, Lee, amiral Beechey, amiral Manners, amiral Smyth, Airy, etc., qui lui avaient en outre confié un grand nombre d'instruments. Le célèbre ingénieur Robert Stephenson avait généreusement mis à sa disposition son charmant yacht, le *Titania*, avec ses seize hommes d'équipage. M. Smyth s'embarqua le 20 juin avec soixante-dix caisses toutes pleines d'appareils parfaitement en état de fonctionner, et jeta l'ancre le 18 juillet au matin, dans la rade de Santa-Cruz. Pendant la traversée, s'aidant de deux appareils imaginés par lui et construits sous ses ordres, *son pied libre tournant*, *son pointeur instantané de l'horizon*, il avait résolu deux questions importantes posées par le *Manuel des recherches scientifiques* de l'Amirauté anglaise, et constaté la nécessité d'une correction, nouvelle à la fois et grave, à apporter aux observations faites avec les baromètres marins. Après un sérieux examen des lieux et une première excursion dans la montagne, il se décida à établir sa première station astronomique à Guajara, élevé de 8 870 pieds (2 700 mètres) au-dessus du niveau de la mer. Aidé des habitants du pays, il construisit trois chambres, l'une pour les instruments d'optique, la seconde pour les instruments météorologiques, la troisième pour la lunette équatoriale de Sheeps-hanks. L'atmosphère était si pure et si transparente, qu'avec cette lunette qui, à Edimbourg, ne montrait que les étoiles de dixième grandeur, on distinguait les étoiles de quatorzième grandeur; de plus, tandis qu'à Edimbourg, les images des étoiles étaient mal terminées et confuses, on voyait à Guajara les étoiles les plus brillantes très-rondes et parfaitement définies. C'était comme un monde nouveau et enchanté que l'on retrouvait exactement chaque nuit sans exception aucune.

La radiation céleste s'exerçait aussi avec une intensité extraordinaire. Le premier thermomètre à radiation qu'on exposa aux rayons du soleil fut brisé en quelques minutes, parce que la dila-

tation du mercure avait de beaucoup dépassé les limites extrêmes, qu'elle n'atteint jamais en Angleterre. Deux autres thermomètres, construits d'après les principes posés par Arago, et qui pouvaient marquer jusqu'à 180 degrés, chaleur que les rayons directs du soleil ne déterminent jamais en France, furent eux-mêmes insuffisants. Dès dix heures du matin, le mercure avait envahi l'échelle tout entière, et commençait à remplir le réservoir supérieur, tant la radiation solaire était grande. Dès le second jour des observations, le seul actinomètre d'Herschel qu'on eût pu se procurer en Angleterre était de son côté mis hors de service par l'intensité de la radiation et la sécheresse extrême de l'air. M. Piazzi Smyth n'a donc pas pu mesurer la radiation solaire. Il a été plus heureux pour la radiation de la lune; plusieurs centaines d'observations faites avec le thermo-multiplicateur très-sensible de M. Gassiot ont prouvé que la lumière de notre satellite était accompagnée d'une chaleur petite, mais réelle, qui peut très-bien échapper aux observations faites à de moindres altitudes.

La transparence de l'atmosphère et l'intensité de l'illumination de la voûte céleste ont été encore mises en évidence par le nombre et la netteté des raies observées suivant la méthode de Fraunhofer dans les spectres obtenus avec la lumière du soleil et de la lune, ou avec la lumière diffuse. Les spectres obtenus avec la lumière fluorescente de M. Stokes, c'est-à-dire avec la lumière solaire dispersée dans les liquides fluorescents, les dissolutions des sulfates de quinine, d'esculine, etc., s'étendaient aussi bien au delà des limites que leur ont assignées les observations faites en France, en Angleterre et en Allemagne. On a obtenu sur verre par la photographie un certain nombre d'images de ces spectres, où l'on voit très-distinctement des raies sombres, situées au delà de la raie H de Fraunhofer, limite ordinaire de la vision.

M. Smyth a pris en outre à Guajara plusieurs centaines de mesures de l'intensité de la polarisation de l'atmosphère, de l'intensité de la lumière zodiacale et de la lumière du crépuscule, dont il a souvent déterminé les limites mathématiquement. Il a constamment enregistré les indications du baromètre et du thermomètre sec et humide, de l'électromètre, des magnétomètres, des anémomètres, etc.; rien, pendant les vingt-quatre heures entières du jour, ne venait interrompre les observations; le vent était toujours très-modéré, quoiqu'on fût au sommet d'une montagne dominée seulement par le pic de Tenériffe.

Cette première série d'observations ne satisfît pas M. Smyth; il

s'était placé, il est vrai, au-dessus de la couche des nuages amenés par le vent régnant du N. E. ; mais le vent soufflait encore par instants, et sous son influence, le ciel perdait de sa transparence, les images des étoiles étaient moins bien définies ; on était quelquefois enveloppé d'une sorte de milieu brumeux ou fumeux, qui s'entassait par couches successives à plus de mille mètres au-dessus du niveau des mers ; le pic seul restait inaccessible à ces vapeurs, il fallait donc essayer de l'atteindre, ou au moins de s'en rapprocher autant que possible. C'était une entreprise excessivement rude et difficile ; elle n'effraya pas le courageux astronome, et le 30 août il parvint à dresser ses tentes au sommet de l'Alta Vista, dernier point accessible aux mules de transport, à 10 900 pieds, 3 320 mètres de hauteur. Il réussit même à y installer la grande lunette équatoriale de Pattinson, dont l'objectif a 7 pouces un quart anglais de diamètre, avec une longueur focale de 12 pieds, montée entièrement en métal, parfaitement équipée, pouvant répondre à toutes les exigences de la science moderne. Certains indices semblaient annoncer la fin prochaine de la belle saison ; il n'y avait donc pas de temps à perdre. M. Smyth se mit aussitôt à l'œuvre, et s'assura d'abord du degré de transparence de l'atmosphère. On pouvait craindre qu'elle ne fût quelque peu troublée par les vapeurs chaudes qui s'échappaient du pic ; il n'en fut rien, les images des objets célestes dans la lunette étaient si admirablement définies et nettes, que toutes les nuits, pendant une semaine entière, il put voir, comme étoiles distinctes et séparées les étoiles B et C de γ d'Andromède ; ce dédoublement, comme on le sait, défie la puissance de presque toutes les lunettes connues. Il n'y eut pas dans la longue liste du *celestial cycle* un seul objet d'épreuve, *test object*, qui résistât à la vue perçante de la lunette, et ne se laissât voir ce qu'il devait être. Dans ce ciel parfaitement pur, un œil inexpérimenté retrouvait sans peine les plus petites étoiles que l'œil si exercé de l'observateur du *celestial cycle*, armé de son puissant télescope, avait signalées comme étant la dernière limite de la visibilité ! Dirigeant alors la lunette de Pattinson sur les corps planétaires, M. Smyth aperçut sans source possible d'erreur la fine division de l'anneau de Saturne dont l'existence est encore contestée ; il vit apparaître à la surface de Jupiter des nuages tout à fait semblables pour la forme, et aussi intéressants par les changements incessants qu'ils subissaient, aux nuages bas venus de la mer et que les vents alisés nord-est amenaient chaque jour au-dessus de l'île de Ténériffe.

M. Smyth a obtenu en outre quelques vues extraordinaires de la lune, très-basse malheureusement à l'époque des observations, et observé avec soin le soleil au double point de vue de l'optique et de la photographie.

Mais le temps, chaque jour, devenait plus mauvais, le vent soufflait de plus en plus fort, il ébranlait la lunette de manière à rendre impossible l'emploi de forts grossissements; le ciel enfin se couvrit de nuages, la pluie commença à tomber, le froid devint si piquant que les naturels du pays ne purent plus le supporter, et le 19 septembre force fut de plier bagage, de démanteler les constructions, de redescendre à Orotava.

Pendant l'excursion à Alta Vista, les petits instruments laissés à Guajara n'avaient pas cessé de fonctionner; on avait imaginé une nouvelle méthode d'observation des raies noires du spectre; conformément aux instructions de la Société royale, on avait fait plusieurs ascensions et descentes météorologiques; on avait soumis à un examen attentif le phénomène de la fluctuation des étoiles à l'horizon signalé par M. de Humboldt, la nature de la caverne de glace, comme le désirait sir John Herschel. Munis d'instruments hypso-métriques et d'une chambre obscure, des naturalistes et des photographes avaient visité le cratère du pic, la montagne blanche, divers autres lieux remarquables au point de vue de la botanique et de la géologie, etc., etc., et l'on en avait rapporté 200 dessins, photographiques ou autres. Avec le concours d'un savant espagnol, don Martin Rodriguez, M. Smyth reconnut sur la montagne une station plus élevée encore et plus avantageuse que celle d'Alta Vista, que l'on pourrait adapter sans beaucoup de dépenses aux observations que l'on voudra sans doute reprendre l'année prochaine ou une autre année. De retour à Orotava, il vérifia de nouveau les zéros de ses instruments météorologiques, il photographia et mesura quelques formations volcaniques remarquable des environs, ainsi que le grand arbre du dragon signalé par sir John Herschel, etc.; il revint à cheval à Santa-Cruz, le 26 septembre, examina l'échelle des marées qu'il avait fait installer sur le môle à la demande du directeur de Trinity-College à Cambridge, remonta le même soir à bord du yacht Titania; et rentra en Angleterre après une absence de 117 jours, dont il avait passé 36 sur mer, 18 dans les lieux bas de Ténériffe, 37 à une hauteur de 2 700 mètres, et 26 à la hauteur de 3 320 mètres.

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Chronoscope nouveau

De M. Gloesener, professeur à l'Université de Liège.

Analyse du Mémoire présenté au nom de M. Gloesener, à l'Académie des sciences, le 27 octobre 1856, par M. Despretz, membre de l'Institut.

« Le problème général à résoudre au moyen d'un chronoscope, c'est de trouver la vitesse initiale d'un projectile et la vitesse correspondante à différents points de sa trajectoire ; mais les distances qui séparent ces points étant fixées d'avance, le problème revient à trouver le temps précis entre les instants de l'arrivée de deux phénomènes produits successivement par le projectile en deux points différents de la courbe qu'il décrit. Ce temps serait connu, 1° si l'on savait avec certitude : combien de temps met un tambour, divisé à sa circonférence et se mouvant uniformément pour faire un tour par seconde ; 2° si on pouvait déterminer avec exactitude le nombre de divisions qu'il décrit uniformément pendant le temps écoulé entre les instants précis où le projectile a rompu le circuit en deux points différents de la trajectoire.

L'appareil se compose d'un tambour en aluminium de 7 centimètres de longueur, de 50 centimètres de circonférence, divisé en mille parties égales, faisant deux tours par seconde, et muni d'un compteur indiquant le nombre de tours faits. Son mouvement est circulaire et non pas hélicoïdal, produit par des poids et réglé par un volant enfermé dans un barillet. Les styles sont disposés de manière à correspondre tous à la même division du tambour, à ne s'en éloigner jamais que de 2 à 3 millimètres, et à y faire en tombant des marques sur du noir de fumée dont on les couvre après chaque expérience. Le dernier pignon du système de roues de l'appareil est remplacé par une vis sans fin dans laquelle engrènent à la fois quatre dents de la roue voisine, ce qui contribue à rendre le mouvement plus doux et plus uniforme. Un petit modérateur centrifuge très-sensible est adapté à l'axe vertical de la vis. Les styles ne font que frapper le tambour et s'en éloigner sans produire de frottement.

Je détermine le temps qu'il s'agit de trouver à l'aide de deux procédés nouveaux : 1° je renverse les courants dans les électro-aimants ; 2° je remplace les électro-aimants et les fers doux par des aimants artificiels et par des conducteurs électro-dynamiques.

Ces procédés permettent, l'un de détruire, et l'autre d'éviter l'influence du magnétisme rémanent, et de compter le temps écoulé entre les chutes de deux styles successifs, au lieu de compter le temps écoulé entre l'instant où un style tombe et marque et celui où le style suivant se relève. On élimine également l'influence de toutes les autres causes retardatrices, telles que la résistance de l'air à la chute des lames de fer et des styles, la résistance des fils à rompre par le projectile, le manque d'instantanéité dans le jeu des commutateurs, dans le jeu des leviers des styles et la durée de leur chute.

On opère en effet toujours par soustraction sur deux quantités différentes, affectées chacune de la même erreur, de sorte que l'erreur commune disparaît, c'est-à-dire que les erreurs se compensent, et que, par suite, le temps cherché ou écoulé entre les deux instants où le projectile interrompt le circuit est égal au temps écoulé entre les instants où deux styles font des marques dans le noir de fumée qui couvre le tambour, ainsi que nous allons le voir.

Premier procédé. — Emploi des électro-aimants avec renversement du courant. — Au-dessus et près du tambour sont disposés convenablement deux ou plusieurs petits leviers légers, mobiles dans des charnières sur un axe horizontal commun, parallèles les uns aux autres et de même longueur, munis chacun à son extrémité libre d'un petit cône d'acier servant de style, portant une lame de fer doux et reposant sur la même division du tambour lorsque le circuit n'est pas établi. A quelques millimètres de chacune de ces lames est disposé un électro-aimant. Ces électro-aimants sont tous de très-petites dimensions, munis de 7 à 10 mètres de fil, parallèles aux lames et perpendiculaire à l'axe du tambour (j'avais déjà adopté cette disposition des styles et des électro-aimants en 1849. — Voir *Journal de Liège*, 8 mai 1849).

Le commutateur dont je me sers pour renverser le courant est disposé de manière à transmettre le courant dans un sens, lorsque son levier communiquant avec le pôle positif de la pile est maintenu dans une certaine position à l'aide d'un petit ressort et d'une détente; et à le transmettre en sens contraire aussitôt que cette détente est déagée par un petit mouvement brusque que lui imprime la cible au moment où elle est traversée par le boulet. Un commutateur semblable est placé près de chacune des cibles que le boulet devra traverser, mais que le courant ne parcourt pas.

Le commutateur qui se compose d'une lame fixe en cuivre M, qui communique avec le pôle négatif de la pile; de deux lames ressorts L et L' isolées, fixées par un de leurs bouts et touchant par l'autre bout, l'une la face supérieure, et l'autre la face inférieure de la lame M. Un levier, D, communiquant avec le pôle positif de la pile mobile autour d'un axe horizontal, éloigne la lame L de M en se soulevant, et la lame L' en s'abaissant. Un ressort est disposé de façon à maintenir le levier D en contact avec la lame-ressort L', en éloignant celle-ci de M, et une lame-ressort ou détente mobile est fixée de sorte qu'elle amène le levier D en contact avec le ressort L, qu'elle puisse être déplacée par le choc d'une cible lorsque celle-ci est traversée par un boulet, et qu'alors le levier D se mette subitement en contact avec le ressort L', en renversant le courant.

J'emploie autant d'éléments Bunsen qu'il y a de styles à mouvoir; je donne aux courants la même intensité, aux styles et aux lames de fer le même poids, aux commutateurs la même disposition, et je procède comme il suit :

Je place un commutateur près du canon chargé en rapport avec le boulet à l'aide d'un fil que rompt le boulet à son départ, et un second commutateur près de la bouche du canon devant laquelle un fil uni au levier du commutateur est tendu. Ces fils sont disposés de telle sorte, que le boulet les coupant, le courant est renversé. On fixe à des distances différentes, des cibles et des commutateurs de façon que le boulet traversant les cibles, le courant soit renversé. Cela fait on établit le circuit on met le tambour en mouvement, et l'on commence l'expérience : le style n° 1 tombe, fait une marque sur le noir du tambour et se relève subitement : un instant après tombe le style n° 2, fait une marque sur le noir et se relève instantanément, et ainsi de suite. L'expérience étant terminée, on arrête le tambour, on ramène successivement chacune des marques sous le style qui l'a produite; on compte le nombre des divisions comprises entre deux marques successives, et, lorsque le tambour aura décrit plus d'un tour avant que deux styles consécutifs aient tracé des points sur le noir, on le reconnaît immédiatement. Ce nombre de divisions donne le temps précis écoulé entre les deux instants où les deux marques correspondantes ont été faites; et ce temps est exactement égal au temps écoulé entre les deux instants où le boulet a rompu la cible et où a été renversé le courant, bien qu'il ait agi chaque fois un instant ou quelques instants avant que les styles aient fait

les marques, le retard mis par le premier style étant le même que celui mis par le second. Même le magnétisme rémanent ne pourrait produire aucune influence nuisible dans le cas où il ne serait pas détruit instantanément par le renversement du courant, puisque le même retard aurait lieu pour deux et pour tous les styles.

Deuxième procédé. — Emploi d'aimants artificiels et de conducteurs électro-dynamiques dans les chronoscopes. — Les styles fonctionnent comme dans le cas précédent, et l'on trouve exactement de la même manière le temps écoulé entre l'arrivée de deux passages successifs du boulet en deux points différents de sa trajectoire. Mais, dans ce cas, au lieu de renverser le courant, on l'interrompt et le rétablit immédiatement dans le même sens, en modifiant les commutateurs convenablement pour remplir ce but. On conduit le courant de chaque élément dans le commutateur et de là dans le fil que le boulet devra traverser ; on réduit les commutateurs à de très-petites dimensions, on les fixe sur une planche près du tambour, on adapte à chacun des leviers qui portent les styles une tige en laiton, telle que le circuit étant rompu par le boulet, le style tombe, fasse une marque, et qu'alors la tige dégage ou abaisse la détente du commutateur, en rétablissant le courant instantanément ; il suffit d'employer le courant d'une seule pile et de le conduire par dérivation dans les conducteurs électro-dynamiques.

De cette manière on conçoit qu'en employant quatre styles, et partant quatre courants, quatre conducteurs et autant de commutateurs, on pourra mettre en rapport le commutateur n° 1 avec le boulet mis en place ou avec la capsule d'une carabine ; le commutateur n° 2 avec un fil conducteur tendu devant la bouche de l'arme ; le commutateur n° 3, avec le fil conducteur formant cible, placés à distance du canon, etc. ; et l'on pourra déterminer la vitesse d'un boulet dans le canon jusqu'à sa sortie, la vitesse du boulet à partir de la bouche du canon ; et la vitesse en deux points différents de sa trajectoire.

Mais comment dispose-t-on les aimants artificiels et les conducteurs ?

On emploie des aimants puissants et fixes et des bobines en cuivre légères et mobiles, ou réciproquement, on se sert de bobines pesantes et d'aimants très-légers et mobiles.

On fixe à un axe horizontal au-dessus du tambour un levier court et mobile portant à l'un de ses bras un petit cône d'acier

servant de style et un poids léger; aux deux extrémités du levier, on adapte deux spirales plates en cuivre, réunies entre elles par un fil et formées de façon que, animées par un courant, elles agissent l'une et l'autre par attraction ou par répulsion sur le même pôle d'un aimant. On règle la course très-petite du levier (2 à 3 millimètres) par des vis d'arrêt, et l'on dispose un aimant recourbé très-puissant au-dessus et très-près des spirales, de telle sorte que le circuit étant établi, le bras du levier qui porte le style et la tige destinée à rétablir le courant soit soulevé.

On place près du tambour autant de ces systèmes et autant de commutateurs que l'on veut faire servir de styles.

Lorsqu'on veut se servir d'aimants mobiles et de bobines fixes, on remplace chacun des aimants fixes par deux bobines droites et fixes, réunies entre elles par un fil et agissant lorsqu'elles sont traversées par un courant, toutes deux par attraction ou par répulsion sur le même pôle d'un aimant. Au levier on substitue un barreau aimanté très-léger, équilibré par des poids et portant d'un côté un style, un petit poids et une tige qui sert à rétablir le courant rompu.

On peut aussi adapter à chacune des extrémités d'un levier horizontal un aimant recourbé très-léger, plonger le pôle de l'aimant A dans l'intérieur d'une bobine fixe presque jusqu'au fond, et le pôle de l'aimant B dans une seconde bobine et laisser les autres pôles à l'extérieur; conduire le courant dans les bobines de façon que l'une tende à faire descendre et l'autre à faire monter l'aimant en présence. Si un des pôles à l'intérieur est terminé en pointe, on voit combien ce système est propre à servir dans un chronoscope. Aussi l'expérience m'a montré que les trois systèmes fonctionnent très-bien; ils ont cet avantage particulier que les commutateurs peuvent être fixés près du tambour, et que le mode de rétablir le courant est commode et sûr.

Dans le premier système, on pourrait aussi fixer des commutateurs de très-petites dimensions près du tambour, et adapter à la lame de fer une tige disposée pour renverser le courant; mais dans ce cas, le courant ne sera renversé qu'après que la lame sera déjà détachée de l'électro-aimant. Le courant renversé fera seulement que le style se relève un peu plus tôt. — Néanmoins, le magnétisme rémanent, quoique retardant la chute des styles, n'aurait pas d'influence sur les résultats.

En réfléchissant sur l'action des courants d'induction, j'entrevois que des courants de cette espèce d'une intensité suffisante

pourraient être appliqués avec avantage aux chronoscopes. On n'aurait, dans ce cas, besoin d'employer ni commutateurs ni interrupteurs. Le courant inducteur traverserait le fil conducteur que le bonlet devrait rompre, et le courant induit agirait sur un léger aimant artificiel et recourbé dont l'un des pôles plongerait à peu près jusqu'au fond d'une bobine fixée au-dessus du tambour, tandis que l'aimant même serait attaché à un levier horizontal et équilibré par des contre-poids. Le courant induit précipiterait, aussitôt que le courant inducteur est rompu, le style attaché à l'aimant sur le tambour, cesserait d'agir et aussitôt le style se releverait.

La construction de mon chronoscope est très-simple, et son emploi de la plus grande facilité; je me sers, comme MM. Breguet, Constantinoff et Martin de Brette l'ont fait, d'un tambour divisé en mille parties, de poids moteurs et d'un volant régulateur. Quant au reste, mon appareil diffère totalement de ceux de ces savants ingénieurs. Les organes sont réduits au plus petit nombre possible, ils sont autrement disposés et le mode de leur fonctionnement est basé sur le principe du renversement du courant dans les électro-aimants et l'application aux chronoscopes des aimants artificiels et des conducteurs électro-dynamiques. Ces deux applications aux chronoscopes sont entièrement nouvelles, elles n'ont encore été ni indiquées ni faites par personne que je sache. Ces procédés permettent de dégager les résultats de l'expérience des effets de plusieurs causes perturbatrices dont il serait impossible de déterminer l'influence.

Les mêmes principes appliqués aux chronoscopes existants formeraient un perfectionnement important dans leur construction. »

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

De ses recherches sur la composition chimique des statuettes de bronze, trouvées dans le sérapéum égyptien, M. Chevreul tire les conclusions suivantes : « Il ne me paraît pas douteux que l'air atmosphérique, une eau salée contenant de la chaux et de l'acide carbonique, n'aient concouru à produire l'altération des statuettes antiques. Le cuivre et l'étain se sont altérés de l'extérieur à l'intérieur, et la couche la plus profondément altérée a été précisément celle de la surface qui était de couleur verte. L'étain est passé à l'état de peroxyde, le cuivre de la couche superficielle a été converti en bi-chlorure et en bi-oxyde hydraté qui se sont combinés ensemble; enfin le bronze, immédiatement en contact avec la couche extérieure, est passé à l'état de protoxyde de cuivre et de peroxyde d'étain. Il est des statuettes ou parties de statuettes qui ont été complètement converties en oxydes; il en est d'autres dans lesquelles le bronze n'a été altéré que superficiellement; la première couche, toujours verte, cache une couche mince de protoxyde, mêlé de peroxyde d'étain, sous laquelle le bronze a été complètement préservé de toute altération. Cette couche de protoxyde rappelle par son aspect celle des vases et des lingots de cuivre de Chine et du Japon qui sont couverts d'une couche de protoxyde de cuivre. »

Voici en quels termes pittoresques l'illustre chimiste décrit l'essai tenté par lui de la révivification d'une statuette presque absolument altérée : « J'ai pris une statuette d'Anubis qui pouvait avoir 8 centimètres de longueur lorsqu'elle était entière; je l'ai introduite dans un tube de porcelaine; j'ai rempli à froid le tube de gaz hydrogène, puis j'ai élevé la température au rouge sombre. C'est alors que j'ai vu se condenser, dans une cloche, de l'eau colorée en vert, par le chlorhydrate de bi-oxyde de cuivre. J'ai laissé refroidir l'appareil, et j'en ai retiré la statuette complètement revivifiée. Je la mets sous les yeux de l'Académie, ainsi que l'eau et l'acide chlorhydrique qui représentent DE L'OXYGÈNE

ET DU CHLORE D'ÉGYPTE, QUI A PARIS ONT ÉTÉ TRANSFORMÉS PAR L'HYDROGÈNE EN EAU ET EN ACIDE CHLORHYDRIQUE. »

— Les études entreprises par M. Delisle, pour le tracé de sa carte géologique hydrographique de la ville de Paris, l'ont amené à reconnaître que les terrains affleurant la nappe d'eau qui alimente les puits, peuvent se ranger dans les catégories suivantes : *terrains de transport, gypse, calcaire lacustre, sables moyens, marnes supérieures au calcaire grossier*. Au-dessous du pavé on trouve d'abord une couche de remblais, d'une épaisseur très-variable. Elle atteint plusieurs mètres dans le vieux Paris, notamment dans la Cité et sur les deux rives de la Seine qui l'avoisinent. Sur quelques points les accumulations de décombres provenant d'anciennes voiries ont même formé de petits monticules, tels que ceux de la rue Meslay, du boulevard Bonne-Nouvelle, de Saint-Roch, et de la butte des Moulins, des rues Saint-Hyacinthe-Saint-Michel et de l'Estrapade, ainsi que du Jardin des Plantes. Les terrains de transport s'élèvent à plusieurs mètres au-dessus de la nappe souterraine. Le terrain de gypse forme la surface du sol dans Paris, sur les flancs des buttes Montmartre, Saint-Vincent de Paul, Chaumont et Belleville. Le calcaire lacustre s'observe au nord-ouest de Paris, entre les barrières de Clichy et de Ménilmontant, et à l'est vers les barrières des Amandiers et de Fontarabie. Les sables moyens apparaissent sur la rive droite; ils remontent à l'ouest au delà de la barrière Saint-Martin; à l'est jusqu'à la barrière Charenton. Sur la rive gauche ils couronnent les deux collines de Sainte-Genève et de la barrière d'Italie, entre lesquelles coule la Bièvre. Le calcaire grossier, et surtout les marnes qui le recouvrent, forment la surface du sol sur une partie de la rive gauche. Lorsque dans l'intérieur de Paris le calcaire grossier était au-dessus de la nappe souterraine, on l'exploitait comme pierre à bâtir.

— Il nous a été impossible de suivre M. Charles Sainte-Claire Deville dans les détails de ses études des phénomènes éruptifs de l'Italie méridionale; mais nous trouverons place au moins pour les lignes enthousiastes qui terminent sa dixième et dernière lettre à M. Élie de Beaumont: « Il m'est impossible de terminer ce rapide coup d'œil jeté sur les émanations actuelles des champs Phlégréens sans vous faire remarquer les relations singulières qui coordonnent leurs gisements à celui du Vésuve, autour duquel ils forment comme une sorte d'auréole. Tous les points à l'ouest du volcan, depuis les étuves de Néron au pied du Monte

Nuovo jusqu'à la source de Santa Lucia, en passant par la Solfatara et le lac Agnano, sont précisément sur une ligne droite qui joint le Vésuve et le Vultur, et rencontre encore sur sa route la dépression qu'occupe le Lago del Dracone. Si vous réunissez ensuite le sommet du Vésuve et la cavité d'où est sortie en 1538 la lave de l'Arso, vous aurez une seconde ligne qui touchera à la fois au sud-est de l'Épomeo, point culminant de l'île Ischia, et au nord-est le lac d'Ansante, qui est aussi un lieu d'émanation ; cette ligne ÉPOUSERA la fissure de la grande éruption de 1631, fissure d'où s'échappent encore aujourd'hui les mofettes à chacune des grandes crises du Vésuve ; et à Résina elle passera au-dessus d'Herculanum, l'une des villes détruites l'an 79 de notre ère. Une troisième direction réunira du nord-ouest au sud-est le cratère de soulèvement de Ronamouf sur le sommet du Vésuve et l'emplacement de Pompéï, la seconde des villes détruites en 79. Une quatrième ligne, enfin, menée du sommet du Vésuve à la cime du Monte Sant-Angelo, point culminant de la chaîne de Salerne, remontant à Castellamare, à la fois les sources minérales et les ruines de Stabie, la troisième des villes romaines détruites dans cette mémorable éruption.

— M. Chacornac a publié dans l'*Institut* son observation de l'éclipse de lune du 13 octobre, faite avec une excellente lunette de 25 centimètres d'ouverture ; parmi les particularités qu'il signale, nous noterons les suivantes : 1^o quelques minutes après que le bord de la lune fut entré dans l'ombre de la terre, la limite de son contour disparut pendant cinq ou six minutes ; plus tard, le bord redevenait visible ; au contraire, à la sortie de l'ombre, on ne cessa jamais de voir le bord ; il n'en est pas moins certain qu'à l'entrée de l'ombre et à la sortie, la portion éclipsée de la lune apparaît comparativement plus sombre qu'à toute autre époque de la phase ; 2^o le centre de l'ombre colorait vivement en rouge toute la partie sud de l'astre ; tandis que le bord de cette même ombre se projetait sur la partie nord comme une portion d'auréole verte, cintrée sur l'axe du cône. Pour un observateur placé sur la lune, notre terre, projetée sur le soleil, aurait donc paru entourée d'une double couronne lumineuse, semblable à celle qui environne le soleil dans les éclipses totales de cet astre ; la couronne extérieure paraissant verte, l'intérieur rouge. M. Chacornac croit que les teintes vertes de l'ombre n'ont pas encore été signalées.

PHOTOGRAPHIE.

Gravure héliographique sur marbre, sur pierre lithographique et sur métal.

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Le nouveau mémoire sur la gravure héliographique débute par une nouvelle étude du bitume de Judée et des vernis sensibles.

I. *Bitumes de Judée.* — M. Niepce a reconnu trois sortes de bitumes de Judée : 1° un bitume venant directement de Judée, brun marron foncé, vitreux et brillant comme du jais; sans odeur à froid, répandant, quand il est chauffé, une légère odeur; c'est le plus impressionnable de tous à la lumière, le meilleur pour opérer dans la chambre obscure, pourvu que sa sensibilité ne soit pas trop grande, cas dans lequel il donnerait des images voilées; 2° un second bitume assez rare dans le commerce, très-sec, noir rougeâtre en masse, brun rouge en poudre; à cassure chonchoïde très-luisante, exhalant une odeur d'asphalte, ayant pour poids spécifique 1,41, fusible de 170 à 175 degrés, ne donnant pas de matière huileuse à la distillation, soluble en totalité dans la benzine, très-lentement soluble dans l'essence de térébenthine, plus sensible à la lumière que le suivant; 3° un bitume commun dans le commerce, légèrement poisseux, noir rouge jaunâtre en masse, brun rouge en poudre, à cassure matte, terne et résineuse, exhalant une très-forte odeur d'asphalte et de résine, ayant pour densité 1,10, fusible à 90 degrés, donnant à la distillation plus de moitié de son poids d'une huile claire tachant le papier, soluble en totalité dans la benzine, soluble instantanément dans l'essence de térébenthine qu'il colore en brun; moins sensible à l'action de la lumière.

II. *Vernis héliographique pour toutes les opérations au contact.* — Prenez 4 grammes de bitume n° 3 ou le moins sensible à la lumière, dissolvez-le dans 80 de benzine et 20 d'essence de citron. Ce vernis donne toutes les demi-teintes; pour qu'il puisse résister à l'action de l'eau-forte, il faut avant de l'employer l'exposer soit à la lumière directe du soleil pendant un quart ou une demi-heure environ; soit à une lumière diffuse faible pendant au moins un mois. L'exposition à la lumière le rend à la fois plus résistant et plus sensible; on arrive par tâtonnement et par exercice au degré convenable de résistance, de sensibilité et de fluidité. Lorsqu'il s'agit de graver à la mécanique, le vernis le plus sensible est le meilleur; pour la gravure ordinaire, il faut préférer le moins sensible.

III. *Gravure sur marbre et sur pierre lithographique.* — Le marbre ou pierre à graver, doit être très-dur, d'un grain très-fin, unicolore, sans taches ni veines. Le marbre blanc de Carrare a le grain trop gros, on peut cependant y graver des ornements à gros traits et à teintes plates. On nettoie la pierre préalablement polie avec de la benzine et de l'alcool; on la recouvre d'une couche de vernis héliographique, et, lorsqu'elle est sèche, on applique dessus soit un dessin d'ornement imprimé sur papier très-mince de Chine ou autre, soit un positif photographique sur verre albuminé ou sur papier mince. L'exposition à la lumière doit être plus prolongée que si l'on opérât sur acier, surtout si la pierre est noire; l'action de la lumière est en général plus lente sur pierre que sur métal. L'application du dissolvant et le lavage se font comme sur métal, après que la pierre, devenue chaude par les rayons du soleil, est refroidie. On fait mordre l'image à l'aide de l'eau acidulée d'acide azotique très-étendu d'eau; s'il s'agit d'une épreuve photographique, on ne fera mordre que faiblement, afin de conserver à l'image toutes ses finesses et ses demi-teintes; il suffit d'un creux assez faible pour détruire le poli et donner une image par réflexion; s'il s'agit d'un dessin d'ornement, la morsure devra être beaucoup plus profonde, afin que les creux retiennent les corps étrangers, mastics ou encres grasses de différentes couleurs que l'on y introduira. Pour pouvoir creuser plus profondément, on pourra vernir de nouveau au rouleau et faire mordre une seconde fois; on réussira mieux encore en recouvrant la pierre d'une seconde couche de vernis héliographique, en exposant à la lumière pendant un temps suffisant pour consolider le vernis, en versant le dissolvant qui enlève le vernis des creux obtenus par la première morsure. Pour une bonne morsure, il faut que l'effervescence ou dégagement de bulles d'acide carbonique se fasse très-lentement, que les bulles soient très-fines; on suit l'opération à la loupe pour l'arrêter à temps. Sur le marbre, les retouches ne sont pas possibles, il faut donc réussir du premier coup.

On pourra, dans la chambre noire, prendre sur une tablette de marbre ou de pierre lithographique un dessin d'après nature et le graver comme on vient de le dire; si l'objet est un bas-relief ou un médaillon, l'image gravée offrira un relief considérable, surtout si la morsure est faible; c'est ce que chacun a pu constater sur une reproduction du médaillon de S. M. l'Impératrice que M. Niepce montrait à l'Académie. Il croit que son procédé de

gravure sur marbre est susceptible d'une très-grande application industrielle, dont on pourra faire varier les effets à l'infini. Dans son opinion, une légère gravure sur marbre, sans aucun enduit colorant, est celle qu'on devra préférer en raison de sa simplicité et de son inaltérabilité.

III. *Impression lithographique sur pierre gravée.* — On opère sur la pierre qui devra servir au tirage ou à l'impression comme pour graver sur marbre une épreuve photographique ; on pousse très-peu la morsure afin de conserver à l'image les demi-teintes ; il suffit d'ailleurs pour imprimer d'un creux très-léger. Après avoir enlevé le vernis, on nettoie parfaitement la gravure avec de l'alcool et un linge très-doux ; on la mouille à l'eau ammoniacale, et on remplit les creux d'encre lithographique grasse ; on essuie et on nettoie de nouveau la pierre pour ne laisser de l'encre que dans les creux. C'est alors que le travail de l'imprimeur lithographe commence. Il passe sur toute la surface de la pierre un blaireau imprégné d'eau acidulée pour dépolir les surfaces libres ; il passe ensuite une éponge imprégnée d'eau gommée qui recouvre le dépoli ; les tailles de la gravure ont été préservées par l'encre grasse, et, si l'on vient à passer le rouleau à encre lithographique, l'encre ne prendra que sur elles, et l'on pourra imprimer comme à l'ordinaire.

S'il s'agit d'obtenir une gravure en relief, il faudra opérer avec un négatif, et non plus avec un positif photographique. Après avoir fait mordre la pierre on enlève le vernis, on nettoie la surface avec de l'alcool, on passe de l'eau gommée qui adhère au dépoli de la pierre, on essuie les reliefs avec un linge imbibé d'alcool, et l'on encre au moyen du rouleau.

M. Niepce affirme que les impressions obtenues sur pierre gravée sont supérieures à celles que l'on obtiendrait sur simple pierre lithographique. Il ne doute pas que M. Lemer cier parvienne bientôt à perfectionner ce procédé et à lui faire produire des résultats intéressants.

IV. *Damasquinure héliographique.* — La première méthode consiste à couvrir de cuivre, au moyen de la pile, une plaque d'acier poli sur laquelle on étend une couche de vernis héliographique pour reproduire, soit par contact, soit dans la chambre obscure, un dessin d'ornement ; le travail de la lumière accompli, on enlève avec un mélange de benzine et de naphte le vernis non modifié par la lumière ; on dissout par l'acide chromique la surface de cuivre qui n'a pas été mise à nu ; on dore le cuivre par

immersion dans un bain convenable, et l'on a pour résultat un dessin d'acier sur fond d'or.

La seconde méthode consiste à appliquer le vernis sensible directement sur l'acier poli non cuivré; on crepe par la pile toutes les parties de l'acier recouvertes par la portion de vernis que la lumière n'a pas modifiées. Le résultat de ces opérations est d'obtenir du damasquinage sur plaque d'acier ou même d'argent sans le secours d'un artiste.

Procédé de photographie rapide sur papier ciré

De M. DE LA BLANCHÈRE.

« Quand la feuille est bien dégorgée de cire on la plonge dans un bain iodurant qui doit remplir certaines conditions spéciales : il doit contenir un encollage puissant qui obture les pores du papier et l'assimile à une surface plane et inerte. Trop épais, cet encollage produirait, lorsqu'on en suspend les feuilles, des gouttes oblongues ou des lignes irrégulières qui formeraient des taches noires dans le bain d'acide gallique.

Il faut que l'iodure soit peu abondant, afin que, après avoir pénétré les pores du papier, il ne se trouve pas une couche trop épaisse de sel d'argent, ce qui produirait des épreuves molles et empâtées.

L'encollage doit être composé de la manière suivante :

Eau ordinaire.....	2 à 3 litres.
Riz blanc.....	150 grammes
Graine de lin.....	50 —
Colle de poisson ou gélatine blanche.....	25 —

On doit d'abord faire dissoudre la gélatine à chaud, et surtout la colle de poisson, si l'on préfère l'employer, parce qu'elle est très-longtemps à fondre. On y laissera un peu cuire le riz et la graine de lin. Le premier doit offrir à peine quelques grains crevés. On prend ensuite pour le *bain iodurant* :

Encollage ci-dessus, filtré chaud dans un linge	1 litre
Sucre de lait.....	50 grammes.
Iodure de potassium.....	35 —
Bromure de potassium.....	5 —

On immerge les feuilles l'une après l'autre (en évitant les bulles d'air) pendant dix minutes au plus. On les suspend et on les laisse sécher.

Ce papier se conservera bon deux à trois mois, et, après ce temps, on pourra lui rendre toute sa fraîcheur d'ioduration en le plongeant de nouveau dans le bain.

Le bain sensibilisateur sera dans les proportions ordinaires. »

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Séance du mercredi 29 octobre.

M. Busche, inspecteur-général des ponts et chaussées, annonce la perte qu'il vient de faire de son père, M. le baron Busche, ancien préfet, membre du conseil d'administration de la Société depuis 1826, mort à l'âge de 80 ans.

— M. Zambeaux, adjoint au maire de St-Denis, soumet au jugement de la Société la nouvelle chaudière tubulaire dont, l'année dernière, nous avons publié la description avec figures et décrit les avantages ; mais qui depuis a reçu de nouveaux perfectionnements. Une chaudière du nouveau modèle de la force de 25 chevaux, commandée par M. le Ministre de la marine, est en état de fonctionner dans les ateliers de MM. Derosne et Cail, et M. Zambeaux voudrait que le comité des arts mécaniques fît procéder aux expériences nécessaires pour constater sa supériorité sur les appareils connus. M. Zambeaux a annexé à son générateur un appareil fumivore dont il obtient d'excellents résultats. L'alimentation en charbon se fait par le bas du foyer où la houille arrive amenée et poussée par une vis d'Archimède. On comprend parfaitement que la fumée engendrée par le nouveau charbon soit brûlée et anéantie, ou transformée en gaz incolores, par son passage à travers les couches superposées de charbon enflammé et ardent qui la recouvrent. Un petit cheval emprunté à la machine entretiendrait le mouvement de la vis et l'alimentation du foyer.

— M. Emile Vatinet, mécanicien à Bolbec, vient d'inventer un graisseur automate qui procure un minimum d'économie de 25 pour cent quand il est substitué à la burette, un minimum d'économie de 50 pour cent quand il remplace la boîte à mèche ordinaire. Il est si sûr de ses appareils, qu'il contracte l'engagement de les reprendre sans indemnité dans les trois mois de la livraison, s'ils ne réalisent pas les avantages suivants : conserver toujours, sauf de rares exceptions, le même niveau d'huile dans la cuvette ; permettre de pouvoir plonger la mèche dans l'huile, ou l'isoler à volonté, avec une facilité extrême ; régulariser la longueur de la mèche dans le tube alimentaire, de telle sorte que l'on obtienne toujours le même écoulement avec des mèches de même grosseur.

— M. Mesnard, horloger bijoutier, à Barbézieux (Charente), présente la description et le dessin d'un petit appendice appelé

par lui souvenir chronométrique, et qu'il propose d'ajouter aux montres et pendules. Cet appendice a pour but de marquer le mois et le jour du mois où la pendule a été mise à l'heure; de telle sorte qu'après un temps plus ou moins long, on sache d'une manière certaine l'avance ou le retard de chaque jour.

— M. Mesnard présente en outre un pèse-lait portatif, à l'aide duquel on peut faire partout l'essai du lait. L'appareil s'applique directement sur le gage ou vase dans lequel la laitière porte son lait; il consiste en une petite romaine portant à son petit bras un vase contenant une fraction connue de litre, à son grand bras et sous forme de curseur un poids; ce poids est égal, quand on le place à 0, au poids que pèse la fraction de litre de lait normal; amené à coïncider avec deux traits à droite et à gauche du zéro, il ferait équilibre au poids que peut atteindre le lait pur le plus lourd, ou, auquel le lait pur ne peut pas être inférieur. La romaine est portée sur un petit pied que l'on fixe avec de la cire sur le bord même du pot ou de la boîte au lait. A la simple vue de la position du poids, lorsque l'équilibre est établi, on juge de la pureté ou de la falsification du lait; on sait du moins si l'addition d'eau est dans les limites de la tolérance administrative.

— M. Hadriel, rue Saint-Fiacre, à Montmartre, demande l'examen d'un procédé inventé par lui, et par lequel il rend imperméables à l'eau, tout en les laissant perméables à l'air, les tissus et étoffes employés dans la confection des vêtements. L'imperméabilité obtenue par M. Hadriel résiste à l'action du frottement, du brossage, à l'application du fer chaud et même de l'eau bouillante, elle ne cesse, en un mot, que lorsque l'étoffe est usée. Les tissus légers ainsi préparés ne sont pas pénétrés par l'eau alors même qu'ils supportent la pression de 2 à 6 kilogrammes de ce liquide; les tissus forts supportent un poids de 5 à 10 kilogrammes d'eau sans s'imbiber.

— M. Deshayes, à la Corneille (Orne), annonce qu'il a réussi à construire un appareil qui opère mécaniquement toutes les manipulations exigées dans la teinture des matières textiles, et décrit comme il suit les avantages de son appareil : 1° il procure une économie notable de main-d'œuvre; 2° il donne à chaque brin, et par suite à chaque écheveau de matière textile, le même degré de coloration, la même nuance ou la même mue; 3° il procure une économie de moitié sur la matière colorante employée; 4° il met à l'abri de toute altération des fibres; 5° il permet au premier individu venu de teindre et d'obtenir d'un seul jet, et à coup sûr,

toutes les nuances les plus délicates et les plus difficiles à obtenir; 6° enfin il communique à la matière textile un corps, une force, une résistance que le travail à la main ne donne pas.

— M. Tréboul, à Beaune, voudrait que la Société d'encouragement le mit à même de prouver que par la distillation des résidus de féculerie de pommes de terre, en décomposant le tissu cellulaire par des manipulations simples et peu coûteuses, il peut obtenir un rendement en alcool égal à 15 pour cent de la matière employée. « Déjà, dit-il, dans une usine en plein exercice, à Besançon, je suis arrivé à ce résultat, que 100 kilogrammes de pulpe égouttée donnent dix litres d'alcool à 90 degrés, bon goût, le double au moins de ce que donne la betterave; la betterave cependant coûte en moyenne 20 francs les 1 000 kilogrammes, tandis que le tonneau de pulpe égouttée et pesant 200 kilogrammes n'est que de deux francs. Cette fabrique, ajoute M. Tréboul, est dans un état de prospérité tel, le prix de revient de ses alcools est si bas, qu'elle a la liberté de s'alimenter de pulpe à des distances incroyables. Elle va en effet chercher des pulpes jusqu'à Roanne (Loire) et, malgré les frais de transport si considérables, le prix de revient de l'hectolitre d'alcool ne dépasse pas 45 francs. »

— M. Victor Bellet de Saint-Gervais (Seine-et-Oise) rend compte des résultats que lui a donné la culture du blé semé en lignes et en poquets, comme on le fait des haricots. Le champ d'expériences avait 1 hectare, 6 ares, 74 centiares de superficie; c'était une terre à blé médiocre; après un seul labour elle fut scarifiée, hersée et roulée. Les lignes étaient espacées de 25 centimètres, les poquets de 15 centimètres, le blé fut semé à la main, on mettait au plus trois grains dans chaque trou; le total de la semence fut de 56 litres; il aurait fallu 3 hectolitres si on avait semé à la volée. On fit un seul binage et sarclage sur la totalité du champ, quelques portions seulement eurent besoin d'être sarclées une seconde fois. La récolte a été de 738 gerbes qui ont donné 35 hectolitres et 39 litres de blé jugé par tous bon, beau et très-propre, c'est un rendement de 136 litres pour 1. Ce blé fut vendu en grande partie comme blé de semence, 50 francs les 150 litres, ce qui donna un bénéfice considérable, car les dépenses totales de l'opération ne furent que de 104 francs 75 centimes.

« Je n'ai pas la prétention, dit M. Bellet, d'imposer à la grande culture le procédé dont j'ai usé, et dont je ne suis pas l'inventeur. Si cependant elle consentait à l'employer au moins dans une certaine mesure, elle occuperait pendant six semaines, au début

de l'hiver, beaucoup de bras de femmes, d'enfants et de vieillards qui alors sont oisifs; elle réaliserait une économie considérable de grain, et elle aurait une récolte plus considérable. Mais, au moins, dans nos pays où la terre est si divisée, où la plupart de nos habitants ont quelques parcelles de terre qu'ils ensemencent chaque année, cette culture de jardin, qu'ils pourraient faire eux-mêmes, sans recourir à une assistance souvent tardivement obtenue, aurait de grands avantages.

— M. Benoît lit une note sur un moyen d'utiliser la couleur des lanternes des omnibus et de leurs caisses, pour indiquer les directions que suivent ces voitures.

La Seine, coulant à peu près de l'est à l'ouest dans Paris, et le boulevard de Sébastopol qui traversera bientôt la ville entière, croisant ce fleuve presque à angles droits, on peut considérer la capitale comme formée de quatre régions : 1^o celle nord-ouest aboutissant au bois de Boulogne ; 2^o celle nord-est s'étendant jusqu'à Bercy ; 3^o la région sud-ouest terminée par le Champ-de-Mars ; 4^o enfin la région sud-est limitée par la gare d'Ivry. Cela posé, rien n'est plus facile que de faire servir la couleur des caisses et des lanternes des omnibus à donner des indications générales sur la direction des routes qu'ils suivent dans Paris. Il suffit, après avoir affecté, par exemple, la couleur *verte* à la première région, la couleur *rouge* à la deuxième, la couleur *bleue* à la troisième, et enfin la couleur *violette* à la quatrième, de donner réellement ces couleurs à l'une des lanternes et à une certaine partie de la caisse des omnibus.

De cette manière les lignes d'omnibus ne traversant pas la Seine seraient indiquées, sur la rive droite, par une lanterne verte et une lanterne rouge, ou deux lanternes vertes ou rouges, et, sur la rive gauche par une lanterne bleue et une lanterne violette, ou deux lanternes bleues ou violettes, selon que ces lignes passeraient d'une région à la région voisine, ou qu'elles n'en sortiraient pas.

Les lignes d'omnibus traversant la Seine seraient signalées par des lanternes vertes et bleues, vertes et violettes, rouges et bleues ou rouges et violettes, selon qu'elles mettraient en communication l'une et l'autre des deux régions de la rive droite avec celles de la rive gauche.

Quant aux omnibus qui rayonnent du Palais-Royal et du Louvre vers les barrières, on pourrait les munir spécialement d'une lan-

terne *jaune* unie à une lanterne verte, rouge, bleue ou violette, selon celle des quatre régions où ils se rendent.

— M. Armengaud avait fait hommage à la Société du grand ouvrage, parvenu aujourd'hui à son dixième volume et à son dixième atlas, qu'il publie sous ce titre : *Publication industrielle des machines, outils et appareils*. Cet ouvrage avait été renvoyé à l'examen du Comité des arts mécaniques, qui fait aujourd'hui son rapport par l'organe de M. Laboulaye. Nous sommes heureux de rendre hommage à cette belle et bonne collection en analysant ce rapport. « Pour ce qui est des dessins, tous les constructeurs reconnaissent le mérite de cette publication qui est indispensable à tout atelier, et dans laquelle toutes les figures tracées à l'échelle peuvent servir à la construction. Ces figures, gravées sur cuivre avec une grande perfection et aujourd'hui au nombre de cinq cents, représentent les machines les plus remarquables qui, depuis dix ans, sont venues se placer dans les ateliers. Quant aux volumes de texte, bien que la majeure partie en soit nécessairement occupée par les légendes des dessins, et que l'attention des auteurs soit bien plus portée vers l'application que vers les discussions théoriques, toutefois on pourrait citer justement avec de grands éloges d'excellentes notices d'autant plus utiles qu'elles donnent des résultats plus applicables. »

Le Comité des arts mécaniques propose à la Société de remercier M. Armengaud aîné de son bel ouvrage, et de l'assurer que ses sympathies bien vives le suivront dans la continuation de son œuvre si utile.

— M. Laboulaye, au nom du même Comité, lit un second rapport sur plusieurs appareils à l'usage des aveugles.

1° ÉCRITTOIRE BRUNO. L'appareil, pour écrire à l'aide d'une pointe, dit *Écrittoire Bruno* est destiné aux aveugles qui savent écrire, aux personnes qui ne sont pas aveugles de naissance. Il se compose essentiellement d'un cadre plan qui porte le papier sur lequel on veut écrire, recouvert d'une feuille de papier à décalquer qui doit avoir (la propriété de ne pas salir le papier blanc sur lequel il est appliqué et de laisser cependant un trait net après une faible pression). Deux côtés de ce cadre portent des entailles équidistantes qui servent à fixer un petit rectangle en fil de fer qui descend d'un cran par une simple rotation autour d'un de ses longs côtés. Au côté inférieur du rectangle s'accroche une petite plaque qui s'applique sur le papier et peut glisser tout le long de la ligne indiquée par ce côté. Dans le milieu de cette plaque est pratiquée

une ouverture assez grande dans laquelle entre une pointe servant à tracer les lettres. Cette pointe est réunie à la plaque au moyen d'une petite bride en caoutchouc, fixée des deux côtés de l'ouverture. Cette bride permet d'entraîner la plaque quand on trace les caractères à la pointe, et aussi par son élasticité de tracer les queues des lettres longues. Enfin cette élasticité ramène la pointe à une position constante, de manière à permettre d'écrire parfaitement en ligne droite. L'appareil de M. Bruno, qui ne coûte que 20 fr., est donc éminemment simple, et très-utile pour mettre les aveugles en rapport avec les voyants; la Société lui accorde son approbation.

Appareil pour écrire avec des caractères d'impression. — Cet appareil, inventé par M. Massé (de Tours), n'exige pas que l'aveugle ait appris à former ses lettres. Sa construction repose sur l'emploi des caractères d'impression pour décalquer immédiatement la lettre. M. Massé a inventé cet appareil pour lui, car il a eu le malheur de perdre la vue, et il s'en sert encore tous les jours. Il se compose d'un plateau sur lequel se pose le papier à lettre recouvert de papier à décalquer. Les bords de ce plateau sont percés de trous équidistants qui reçoivent des pointes appartenant à une pièce mobile qui, placée successivement dans les trous, pourra servir à tracer des lignes également espacées. Cette pièce mobile porte d'une part des caractères d'imprimerie avec l'indication en caractères à points devant chaque case; d'autre part, deux coulisseaux mobiles qui servent à imprimer les lettres dans un espacement parfaitement régulier. Ces coulisseaux pouvant se fixer tour à tour : si l'on fixe celui de gauche on imprime un caractère en l'appuyant dans la rainure; avant de le retirer, on appuyera contre le caractère le coulisseau de droit, et on l'arrêtera; retirant alors le caractère, on appliquera le coulisseau de gauche contre celui de droite et on le fixera. Tout sera disposé pour l'impression d'un autre caractère et le coulisseau aura progressé exactement de l'épaisseur du caractère, c'est-à-dire que les types successifs seront dans un écart parfaitement régulier. L'appareil de M. Massé montre chez son auteur une entente remarquable des moyens les plus propres à atteindre par les ressources de la mécanique un but déterminé.

Nous ferons remarquer qu'on se dispenserait, avec de grands avantages, de recourir au papier, en employant du papier de zinc sur lequel une pointe en cuivre ou en argent laisse des traces suffisamment noires et indélébiles.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 10 novembre 1856.

Un médecin communique à l'Académie les heureux résultats qu'il a obtenus de l'eau oxygénée dans le traitement du choléra. Il a eu recours notamment à ce puissant agent d'oxydation dans trois cas très-graves, et il a été assez heureux pour sauver ses malades. Il y a bien longtemps que M. le docteur Quesneville presse les médecins d'étudier avec soin les propriétés thérapeuthiques de l'eau oxygénée. Si, comme on l'a prétendu, le choléra correspond à une absence plus ou moins complète d'ozone dans l'atmosphère, on comprendra très-bien l'efficacité de l'eau oxygénée qui fournit surabondamment de l'oxygène à l'état naissant.

— M. de Paravey adresse une note sur l'Epiornis dont on doit trouver au moins les restes ou les vestiges, non-seulement à Madagascar, mais sur le continent africain.

— Un certain docteur de Lille appelle l'attention de l'Académie sur l'insalubrité notoire des logements des ouvriers, surtout dans les villes de province, et la prie de solliciter à cet égard du gouvernement des mesures qui mettent enfin un terme à ce grave abus.

— M. Painchand, médecin, à Québec, adresse une note concernant le *choléra-morbus*, son traitement et son mode de propagation.

— M. Brown-Séquard, comme on sait, avait cru pouvoir conclure de ses profondes et intéressantes recherches sur les capsules surrénales, que ces petits organes étaient essentiels à la vie, que leur ablation entraînait forcément la mort; ses observations avaient surtout porté sur des lapins. M. Gratiolet, qui, il y a quelques années, et en opérant sur des chiens, avait incidemment étudié la même question, était resté convaincu que les mêmes capsules n'étaient pas nécessaires à la vie, qu'on pouvait enlever la capsule gauche sans tuer l'animal; et que si l'ablation de la capsule droite amenait toujours ou presque toujours la mort, cette mort avait pour cause non le fait même de l'ablation, mais des accidents consécutifs à l'opération et qu'on ne pouvait pas conjurer. M. Phelippeaux de Lyon vient de mettre hors de doute la vérité de l'opinion de M. Gratiolet; en opérant sur des rats, il a pu faire l'ablation des deux capsules surrénales, sans que l'animal soit mort.

— M. l'abbé Raillard présente une note sur la suspension des nuages et les vapeurs vésiculaires :

« L'hypothèse des vapeurs vésiculaires hasardée par Halley, soutenue ensuite par Th. de Saussure, fortifiée il y a peu d'années par les calculs de M. Bravais qui s'en est servi dans sa théorie de l'arc-en-ciel blanc, est maintenant reproduite dans presque tous les ouvrages de physique et enseignée comme une vérité démontrée dans les lycées et les cours des Facultés. Cependant cette hypothèse est une erreur. Elle a été imaginée pour expliquer la suspension des nuages dans l'atmosphère et l'absence de l'arc-en-ciel dans les brouillards et les nuages sans pluie. Or l'état vésiculaire de la vapeur est inutile pour rendre compte de ce dernier phénomène ; il est insuffisant et inutile pour expliquer le premier. De plus, cet état est impossible.

Une lame d'eau qui n'aurait pas deux dix-millièmes de millimètre d'épaisseur serait invisible ; et une vésicule aqueuse, dont l'enveloppe n'aurait que cette épaisseur, ne devrait pas avoir moins de un tiers de millimètre de diamètre pour se soutenir comme un ballon dans l'air, sous une pression de 0,76, lors même que cette vésicule serait absolument vide. Or les petits globules dont les nuages et les brouillards sont formés ont très-souvent un diamètre plus petit que deux centièmes de millimètre sans cesser d'être visibles. Donc, ce ne sont pas des ballons suspendus en vertu seulement du principe d'Archimède, comme on l'a supposé. Donc l'hypothèse de l'état vésiculaire est insuffisante pour expliquer la suspension des nuages. De plus, il y a beaucoup de nuages dont la température est au-dessous de zéro ; dont on ne peut, par conséquent, expliquer leur suspension par l'hypothèse de l'état vésiculaire, à moins qu'on ne suppose que dans ce cas les vésicules ont des enveloppes de glace, ce que personne n'admettra.

En tout cas, cette hypothèse est inutile, car la suspension des nuages s'explique très-facilement et très-simplement d'une autre manière.

C'est un fait bien vulgaire qu'un milieu fluide oppose à la chute d'un corps une résistance d'autant plus grande que ce corps, sous un poids donné, présente une plus grande surface. Aussi l'or lui-même, quoique ayant une densité plus de dix-neuf fois plus grande que celle de l'eau, tombe dans l'air avec une extrême lenteur lorsqu'il est réduit en feuilles extrêmement minces. Il en est de même de tous les corps réduits en fine poussière. C'est parce qu'en divisant un corps, on ajoute à sa surface sans rien ajouter

à son poids. Si, par exemple, on divise une goutte d'un centimètre de diamètre en fines gouttelettes d'un diamètre mille fois plus petit, la somme des surfaces de ces dernières sera mille fois plus grande que la surface de la première; la résistance que l'air opposera à leur chute sera rendue donc mille fois plus grande, si cette résistance est simplement proportionnelle à la surface. Mais la résistance de l'air doit augmenter plus rapidement encore que la surface, car il faut tenir compte de l'action capillaire entre l'air et l'eau. Donc des gouttelettes qui n'auraient qu'un centième de millimètre de diamètre devraient tomber dans l'air avec une excessive lenteur. Mais les nuages, qui nous apparaissent comme des masses continues, ne sont en réalité que des portions de l'atmosphère dont la transparence est troublée par la présence d'une multitude de globules d'eau ou de cristaux de glace d'une petitesse très-grande; ils ne peuvent donc tomber que très-lentement, et les nuages doivent nous paraître suspendus; ils doivent suivre tous les mouvements de l'atmosphère, puisqu'ils ne sont pas autre chose que de l'air trouble; et si bien souvent leur surface inférieure est aplatie, c'est que les petits globules ou les petits cristaux dont ils sont formés, en pénétrant dans des couches moins froides que celles d'où ils descendent, deviennent invisibles en s'y évaporant.

L'hypothèse des vapeurs vésiculaires est inutile pour expliquer l'absence de l'arc-en-ciel dans les brouillards et les nuages sans pluie, car cette absence est une conséquence de la petitesse extrême des gouttelettes dont ils sont formés. Je l'ai démontré dans un *Mémoire* présenté à l'Académie en 1850, et dans lequel j'ai déjà combattu l'hypothèse de l'état vésiculaire. J'ai l'intention de reprendre ce sujet. Je discuterai avec les développements nécessaires l'influence du diamètre des gouttes d'eau dans le phénomène de l'arc-en-ciel, et je prouverai par des calculs et des expériences décisives, que la diminution de ce diamètre fait dégénérer l'arc-en-ciel coloré en arc-en-ciel blanc, et finit par le faire disparaître entièrement.

Enfin, l'état vésiculaire est impossible. On ne saurait donner aucune raison acceptable de la formation des vésicules aqueuses dans les nuages et les brouillards. Il faudrait supposer qu'au moment où la vapeur mêlée à l'air se condense, elle prend partout la forme d'une nappe qui se replie sur elle-même et enveloppe de l'air ou d'autre vapeur. Cette supposition est inadmissible. Mais admettons que ces prétendues vésicules soient formées; rien ne

pourra expliquer leur permanence, car si elles sont remplies seulement de vapeur, la pression extérieure les réduira sur-le-champ à un globule plein; et si c'est l'air qui les gonfle, il faudra leur supposer une viscosité bien différente de celle de l'eau. »

M. Flourens ajoute qu'après avoir pris connaissance de cette note, il la juge assez importante pour être renvoyée à l'examen d'une commission composée de MM. Babinet, Boussingault, Le Verrier. M. Babinet, consulté par M. Flourens, déclare de son côté qu'elle est très-digne de figurer dans les comptes rendus, parce qu'elle devient une pièce importante dans le débat qui divise encore les physiiciens. M. Babinet, cependant, assez incrédule à l'endroit des vapeurs vésiculaires, est grandement tenté d'attribuer la suspension des nuages à l'action de l'électricité. Pour nous, la thèse soutenue par M. l'abbé Raillard, et que nous avons déjà exposée dans le *Cosmos*, est l'expression pure et simple de la vérité. Ce ne sont pas seulement les gouttes d'eau très-divisées qui se soutiennent naturellement dans l'air, il en est de même, comme tout le monde l'admet, des petits cristaux de glace qui donnent naissance aux halos, aux parhélies, etc.; et personne ne nie que ces cristaux soient plus lourds que l'air environnant, personne n'a eu même la pensée de les transformer en ballon.

A cette occasion nous dirons que dimanche dernier à dix heures du soir nous avons observé autour de la lune un très-beau halo de 22 degrés environ de diamètre; en le voyant nous n'avons pas craint d'annoncer à M. Phipson qui nous accompagnait, qu'il pleuvrait le lendemain; la pluie est en effet tombée le lundi et dure encore aujourd'hui mercredi.

— M. le docteur Maisonneuve décrit un nouveau procédé pour l'établissement d'un canal artificiel à travers le gland dans le cas d'hypospadias. Ce qu'il y a de tout à fait neuf dans cette note, trop technique pour que nous la reproduisions intégralement, c'est l'emprunt que fait M. Maisonneuve à la face inférieure de l'organe, d'un lambeau, resté adhérent par sa partie inférieure et renversé, pour former exactement l'orifice transitoire, diriger l'urine dans le nouveau canal, et constituer à sa paroi inférieure une surface revêtue d'épiderme qui empêche son oblitération.

— M. Guyon d'Alger a fait sur la peau des lépreux une observation semblable à celle de M. Flourens, relative aux tendons; c'est-à-dire que d'insensible qu'elle est dans les conditions ordinaires, elle acquiert une sensibilité très-grande dans le cas d'inflammation.

— M. Charles Nègre réclame contre M. Niepce de Saint-Victor la priorité d'une partie au moins des procédés de gravure héliographique sur pierre et sur métaux, présentée à l'Académie dans sa dernière séance; nous insérerons sans commentaire la lettre de l'habile et modeste photographe.

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Niepce de Saint-Victor a présenté un Mémoire sur divers moyens d'obtenir des damasquinures héliographiques.

M. Niepce de Saint-Victor a bien déclaré que le premier de ces moyens avait été l'objet d'un brevet par M. Dufresne, et je n'ai pas à m'en occuper. Mais M. Niepce de Saint-Victor n'a pas mentionné que le second moyen, et ceux qu'il indique à la suite d'une manière plus générale, ont été également l'objet d'un brevet pris par moi à la date du 13 août 1856.

Cette constatation a pour moi une grande importance, car ces damasquinures sont le point de départ d'un système nouveau et complet de gravure héliographique dont je m'occupe depuis plusieurs années, et que je suis, dès à présent, à même de rendre pratique.

J'aurai l'honneur de présenter bientôt à l'Académie, des planches de 0,80 centimètres que j'exécute en ce moment; mais la publicité, donnée par M. Niepce à ces procédés, m'engage à présenter dès aujourd'hui les planches et les épreuves ci-jointes.

L'Académie peut s'assurer facilement qu'elles n'ont subi aucune retouche ni aucun nettoyage. »

— M. Emmanuel Rousseau demande à reprendre un mémoire sur la dentition des cétacés, et la place qu'occupent les fanons dans la bouche des baleines, présenté par lui dans la séance du 16 juin, et qu'il a depuis fait imprimer. L'objet principal de ce mémoire était la position qu'occupent les fanons dans la bouche des cétacés. Comme Cuvier, Camper et les naturalistes les plus illustres, M. Rousseau est convaincu que les fanons adhèrent naturellement aux maxillaires supérieurs, qu'il est absolument impossible qu'ils puissent jamais passer au dehors de la mâchoire inférieure, que par conséquent, lorsque les mâchoires sont fermées, les fanons sont logés en dedans. Cinq lettres écrites par des navigateurs qui ont souvent pris part à la pêche de la baleine, confirment pleinement cette opinion, qui est l'expression certaine de la vérité. Cuvier, en 1822, fit monter trois squelettes de baleines provenant du cap de Bonne-Espérance, avec les fanons en dedans de la mâchoire inférieure. Mais, par une innova-

tion étrange, dans la nouvelle baleine exposée depuis juin 1855 à la curiosité publique, on a placé les fanons en dehors de la mâchoire inférieure; cette anomalie révolté le vieux chef des travaux anatomiques du Muséum et lui a mis la plume à la main. « J'ai fait de vains efforts, dit-il, pour que l'on rectifiât une erreur trop grossière pour qu'elle puisse se perpétuer dans un établissement aussi haut placé dans l'estime générale que le Muséum de Paris. Malgré mes protestations appuyées de la communication des passages consignés dans les auteurs les plus éminents, et les lettres émanant d'hommes pratiques auxquels je m'étais adressé pour ne plus conserver aucune espèce de doute; il ne m'a pas été possible d'obtenir un changement dont la raison fait une nécessité; force m'est donc, à mon grand regret, de recourir à la publicité, et de décliner une solidarité qu'il m'est impossible d'accepter aujourd'hui, après plus de 25 années d'exercice dans l'emploi de chef des travaux anatomiques. » M. Rousseau affirme et avec raison, que si quelques lames de fanons venaient par aventure à enjamber par-dessus la mâchoire inférieure de la baleine, bien plus large que la supérieure, sans qu'elle pût les ramener à la position normale, l'accident serait mortel; en plaçant donc sur le nouvel échantillon tous les fanons en dehors de la bouche, il semblerait qu'on a voulu représenter la baleine se suicidant, si tant est qu'elle puisse faire ainsi sortir ses fanons.

— M. Barral, en faisant hommage à l'Académie de deux nouveaux volumes de l'œuvre complète d'Arago, adresse au secrétaire perpétuel la lettre suivante que nous sommes heureux de reproduire :

« J'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien faire hommage à l'Académie, en mon nom et au nom de MM. Gide et Baudry, de deux nouveaux volumes des *Œuvres* de M. Arago; ils portent à neuf le nombre des volumes de cette collection actuellement parus. L'un est le tome III de l'*Astronomie populaire*; il contient les livres de la terre, de la lune et des éclipses et occultations, c'est-à-dire trois traités sur les grands phénomènes de la vie de notre planète et de son satellite. L'autre est le tome III des *Notices scientifiques*; il renferme les notices sur les phares, les fortifications, les puits forés, et j'ai cru devoir y joindre deux rapports sur la filtration et l'élévation des eaux, ainsi que les écrits de votre illustre ancien collègue sur divers établissements publics, sur notre système douanier et sur la législation des brevets d'invention. De cette manière, ce volume achève de montrer, sous un jour com-

plet, l'intervention du grand savant dans la haute industrie et dans l'administration de notre pays. J'ajouterai que la notice sur les puits forés contient un chapitre d'un haut intérêt scientifique sur les températures de la terre à de grandes profondeurs, question que M. Arago a poursuivie pendant plus de trente années et à laquelle il a consacré de nombreuses et constantes recherches. »

Qu'il nous soit permis d'ajouter que MM. Gide et Barral ont tenu fidèlement, et au delà de ce qu'il était permis d'espérer, les engagements pris par eux, qu'ils ont droit, par conséquent, à la reconnaissance du monde savant; leur activité est au-dessus de tous les éloges; ils accomplissent leur mission avec un profond respect et avec un luxe d'impression de dessins, de gravures auquel rien ne les obligeait. Le succès et la vente rapide de ces beaux volumes est leur plus douce récompense. Nous savons, de source certaine, que plus de deux mille exemplaires de cette publication grandiose sont déjà dispersés dans le monde entier.

Pourquoi faut-il que les pages si étroites du *Cosmos* ne nous permettent pas de faire de larges emprunts au troisième volume d'*Astronomie physique* qui vient de paraître?

— M. Velpeau, au nom de M. Lombard, docteur-médecin de Genève, présente un Mémoire plein d'intérêt sur les climats alpins et subalpins; nous sommes forcé, bien malgré nous, d'en renvoyer l'analyse à une autre livraison.

— MM. Jomard, Daussy, Moquin-Tandon, Cloquet, lisent les instructions, demandées à l'Académie par M. le comte d'Escayrac de Lauture, sur les observations relatives à la géographie, la géologie, la météorologie, l'astronomie, la minéralogie, la botanique, qu'il pourra ou devra faire dans son expédition prochaine à la recherche des sources véritables du Nil. Nous extrairons de ces instructions, quand elles seront publiées, les quelques passages qui peuvent intéresser nos lecteurs.

— Monseigneur le prince Charles Bonaparte, par l'organe de M. Moquin-Tandon, présente à l'Académie son *Catalogue général des oiseaux d'Europe*, remarquable par les nombreuses espèces nouvelles qui y sont décrites, et par les cas remarquables d'acclimatation qui y sont consignés.

— M. Becquerel appelle l'attention sur les progrès considérables que M. Poitevin a fait faire à son bel art du transport sur pierre lithographique des positifs de la photographie. Il présente deux nouvelles planches représentant l'une des sculptures gothiques, l'autre une multitude d'objets d'art et d'ornementation : ces plan-

ches ne laissent vraiment rien à désirer. Nous qui suivons presque jour par jour les travaux de l'atelier de M. Poitevin, rue Saint-Jacques, 171, nous pouvons en effet affirmer que la solution du difficile et important problème de la multiplication économique et par épreuves inaltérables des clichés de la photographie, est très-près de sa solution parfaite. Le nouvel art n'est plus à l'état d'essai, mais bien à l'état d'application sérieuse, artistique et industrielle.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau le Mémoire relatif à la détermination de la différence de longitude entre Paris et Bourges.

— M. Kuhlman envoie un Mémoire sur la fixation des couleurs dans la peinture ; le titre seul a été lu à l'Académie.

— M. Desprets, au nom de M. Gaugain, communique de nouvelles observations relatives à l'électricité des tourmalines, à la détermination de la quantité d'électricité dégagée pour une vitesse donnée de refroidissement. Le résultat principal de ses recherches est que la quantité d'électricité est proportionnelle à la vitesse du refroidissement.

— M. Babinet présente et décrit en quelques mots le diabétomètre de M. Robiquet, dont nous avons donné la figure et la théorie.

— M. Dumas présente trois mémoires : le premier, de M. Chuncer, sur les oxydes de chrome; le second, de M. Troost, sur la lithine et ses composés; le troisième de M. Debray, sur les alliages d'aluminium. Voici d'abord l'analyse du grand travail de M. Troost, faite par lui-même :

« J'ai été assez heureux pour pouvoir me procurer, pendant l'Exposition universelle de l'an dernier, une abondante provision du minéral de lithine le plus commun, le lépidolithe, d'où j'ai extrait de 5 à 6 kilos de carbonate de lithine. Ces matériaux m'ont permis d'entreprendre un travail d'ensemble qui fera l'objet d'un mémoire que je présenterai prochainement à l'Académie, et dont j'extrais aujourd'hui les quelques résultats qui m'ont paru présenter un certain caractère de nouveauté. Ces recherches ont été faites à l'École normale dans le laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, mon maître, dont les bienveillants conseils m'ont toujours soutenu.

« J'ai été tout d'abord frappé de la nécessité d'employer la voie ignée pour retirer en grand la lithine de ses minéraux silicatés.

« Le procédé que j'emploie est fondé sur ce fait que si l'on chauffe

dans un bon fourneau à vent un mélange de lépidolithe, de carbonate et de sulfate de baryte en proportions convenables, la matière fond et subit une espèce de liquation qui donne à la partie inférieure du creuset un verre parfaitement fondu, mais visqueux; et au-dessus un liquide extrêmement fluide que l'on peut enlever pendant que le creuset est encore chaud, soit à l'aide d'une cuillère en fer, soit par décantation.

« Ce liquide, en se refroidissant, donne une masse cristallisée, blanche ou légèrement colorée en rose par du manganèse. Si, au lieu d'enlever ce liquide, on laisse refroidir le creuset, on trouve deux masses solides sans adhérence l'une avec l'autre. Cette matière cristallisée et blanche est une combinaison de sulfate de baryte avec du sulfate de potasse et du sulfate de lithine. La grande proportion de sulfate de baryte qu'elle contient, fait prédominer la force cristalline de ce dernier sel, autant que j'ai pu en juger par la mesure d'un seul angle du prisme allongé que présente cette matière. Un simple lavage à l'eau bouillante suffit pour séparer le sulfate de baryte des sulfates alcalins.

« Ce procédé qui réussit parfaitement avec le lépidolithe, ne réussit bien avec le pétalite qu'autant qu'on y ajoute une quantité de sulfate de potasse telle que la masse totale d'alcali soit la même que dans le lépidolithe. Cette influence de la quantité d'alcali sur les résultats de l'opération, m'a conduit à rechercher, si, en augmentant encore la proportion même dans le lépidolithe, je ne parviendrais pas à enlever une plus grande quantité de lithine; l'extrême fusibilité du sulfate de lithine isolé ou combiné au sulfate de baryte rendait cette hypothèse assez vraisemblable, et l'expérience est venue la confirmer. J'extrais ainsi par une simple fusion environ 3 pour 100 de lithine, c'est-à-dire autant pour le moins que j'en retirerais en grand par la méthode analytique, à la fois trop lente et trop dispendieuse pour être pratique.

« Ce procédé, que j'ai appliqué à 100 kilos de lépidolithe et à 70 kilos de pétalite, permettra d'obtenir facilement et à bas prix un alcali que la petitesse de son équivalent et ses propriétés spéciales appellent déjà à recevoir des applications.

« Au carbonate et au sulfate de baryte on peut substituer la chaux et le sulfate de chaux; on peut également employer la chaux et le chlorure de calcium, mais la volatilité du chlorure de lithine m'a fait donner la préférence aux sulfates.

« Les principales propriétés du lithium sont connues; ce métal

est inaltérable à froid et même à la température de sa fusion par l'oxygène sec ; je peux le fondre dans un creuset de fer et le couler à l'air dans un vase également en fer, sans qu'il se ternisse. Le lingot que je présente à l'Académie a été obtenu de cette façon, et se conserve sans altération dans un flacon plein d'air. Le lithium forme avec le potassium et le sodium des alliages que j'ai étudiés et dont quelques-uns sont plus légers que l'huile de naphte.

« Pour préparer le métal j'ai d'abord employé la méthode de MM. Bunsen et Matthiessen, en modifiant un peu la disposition de l'appareil, de manière à éviter la perte de chlorure projeté en petites gouttelettes, par les bulles de chlore qui se dégagent au pôle positif de la pile.

« J'ai ensuite essayé la préparation par les réactions chimiques : j'ai pris un mélange analogue à celui qu'emploie actuellement avec tant de succès M. H. Sainte-Claire Deville pour la préparation du sodium. Le mélange de carbonate de lithine, de carbonate de chaux et de charbon a été chauffé au rouge blanc pendant plusieurs heures dans une bouteille en fer préalablement lutée. L'expérience a été reprise trois fois sans succès. Bien qu'un résultat aussi constamment négatif dût laisser peu d'espoir, j'ai repris l'expérience en mettant le mélange dans une bouteille en charbon des cornues à gaz ; mais la matière, maintenue pendant six heures au blanc éblouissant, n'a rien donné. Il est peu probable d'après cela, que le lithium soit volatil ; et je crois pouvoir conclure de ces expériences qu'il ne peut pas être obtenu par le procédé qui donne si facilement le potassium et le sodium. Ces insuccès m'ont conduit à essayer l'action du sodium sur le chlorure de lithium ; elle s'effectue à une douce chaleur et donne un alliage encore riche en sodium et qui va au fond de l'huile de naphte ; pour l'enrichir en lithium, il suffit de le plonger dans un verre contenant de l'eau et au-dessus de l'huile de naphte, le sodium décompose l'eau avant le lithium et on obtient un globule qui nage à la surface de l'huile. Cette réaction pourra peut-être être utilisée pour préparer le lithium, elle montre de plus que le lithium s'éloigne des métaux alcalins pour se rapprocher du magnésium, le premier des métaux qui l'on a préparé par ce procédé. En essayant l'action de l'oxygène sur le lithium, il ne m'a paru se former ni bioxyde ni tritoxyle.

« Ce fait établit encore un rapprochement entre la lithine et la magnésie. L'étude des sels de lithine conduit à la même conclu-

sion; ainsi tandis qu'un courant d'acide carbonique diminue la solubilité du carbonate de potasse et du carbonate de soude en déterminant la formation d'un bicarbonate, il augmente très-notablement la solubilité du carbonate de lithine comme celle du carbonate de magnésie, ce qui me fait penser qu'il n'y a pas combinaison. La lithine ne m'a paru former ni bisulfate ni alun dans les circonstances où les composés correspondants de la potasse et de la soude prennent naissance. Le chlorure et l'azotate de lithine sont plus déliquescents que les sels correspondants de magnésie, de plus dans des conditions convenables, ils peuvent comme ces derniers cristalliser avec de l'eau d'hydratation. Le chlorure de lithine perd à sa température de fusion une partie de son chlore et devient alcali comme le chlorure de magnésie. La dissolution des sels de lithine ne donne pas de précipité par le carbonate d'ammoniaque en présence de sels ammoniacaux, et partout la lithine forme avec les sels ammoniacaux des sels doubles comme la magnésie. Le phosphate de lithine est insoluble comme le phosphate de magnésie; enfin il existe une telle analogie entre les réactions des sels de lithine et des sels de magnésie, que je ne connais qu'un seul moyen de séparer ces deux bases, c'est l'emploi de la potasse caustique qui précipite la magnésie sans précipiter la lithine. En résumé, le lithium ne paraît jouer dans la série des métaux alcalins un rôle analogue à celui du magnésium dans la série des métaux alcalino-terreux. »

— Nous donnons par ordre de présentation l'analyse des recherches sur les alliages d'aluminium, par MM. Tissier d'une part, par MM. Debray, Rousseau et Morin de l'autre.

I. Alliages d'aluminium, obtenus par MM. Ch. et Al. Tissier, dans l'usine d'Amfreville-la-Mi-Voie.

L'alliage d'aluminium et de sodium décompose facilement l'eau, sa production a été à l'origine de la fabrication de l'aluminium, une cause considérable de pertes, mais on l'évite aujourd'hui par des procédés mieux combinés, et il est d'ailleurs facile de purifier l'aluminium ainsi souillé, de manière à lui rendre son inaltérabilité parfaite en présence de l'eau.

Au point de vue des applications, il importe peu que l'aluminium soit absolument privé de fer. J'ai analysé du métal, réduit des chlorures impurs dont la malléabilité et la ténacité ne différaient pas beaucoup de celle de l'aluminium pur et qui contenaient cependant 7 à 8 pour 100 de fer. L'union des deux

métaux s'effectue avec facilité; les rengards en fer avec lesquels on remue les bains liquides dans les fours où l'on produit actuellement l'aluminium se recouvrent d'une couche brillante de ce métal qui produit à leur surface un phénomène semblable à celui de l'étamage. On purifie l'aluminium allié au fer tout aussi facilement que l'aluminium iodé, en le fondant dans le nitrate de potasse.

J'ai allié l'aluminium en petites proportions avec le fer (5 d'aluminium par 95 de fer) sans lui communiquer des propriétés bien différentes des siennes. La trempe ne l'a pas modifié.... L'aluminium s'unit facilement au zinc et donne des alliages dont le plus intéressant contient 97 d'aluminium et 3 de zinc. Cet alliage un peu plus dur que le métal pur est cependant très-malléable, il ne le cède en éclat à aucun autre des alliages d'aluminium.

L'aluminium peut contenir jusqu'à 10 pour 100 de cuivre sans perdre complètement sa malléabilité. Le métal préparé dans les nacelles de cuivre en contenait 5 et 6 pour 100, il se travaillait cependant avec facilité. Au delà de 10 pour 100 la malléabilité est faible. On peut sans jaunir l'aluminium lui ajouter 80 pour 100 de cuivre; l'alliage ainsi obtenu ressemble à celui des miroirs du télescope, il est très-cassant. L'alliage de 15 d'aluminium est encore très-cassant, mais il a un commencement de couleur jaune, et il est probable que le cuivre perd sa couleur quand sa proportion est inférieure à 18 pour 100, proportion qui correspond à l'alliage $\text{Cu}^2 \text{Al}$.

Le bronze d'aluminium dont la résistance est à celle du bronze dans le rapport de 51 à 49 contient 10 d'aluminium pour 90 de cuivre; il joint à la propriété de se forger à chaud, une inaltérabilité assez grande vis-à-vis du sulfhydrate d'ammoniaque. Sa couleur jaune est assez belle, mais sous le rapport de l'éclat il est inférieur à l'alliage connu de 95 de cuivre et de 5 d'aluminium.

L'alliage composé de 3 parties d'argent et de 97 d'aluminium, a une très-belle couleur; il est inaltérable en présence de l'hydrogène sulfuré. En augmentant la proportion d'argent on augmente la dureté; ainsi l'alliage, formé de 1 pour 100 d'argent et 1 d'aluminium, est presque aussi dur que le bronze.

L'alliage de 1 pour 100 d'aluminium et 99 d'or, a la couleur de l'or vert; il est très-dur, quoique bien malléable. Celui qui est composé de 10 d'aluminium et 90 d'or, est blanc cristallisé et par conséquent cassant.

Aluminium et silicium. — Comme le fait observer avec raison

M. Deville, le silicium est loin de nuire à la malléabilité de l'aluminium ainsi que le ferait le fer ou le cuivre. Un échantillon renfermant environ 10 pour cent de silicium, bien que se travaillant difficilement, a pu être employé à la confection de divers objets.

Aluminium et fer. De faibles quantités de fer communiquent à l'aluminium la propriété de cristalliser et détruisent sa malléabilité. Le fer retarde le point de fusion de l'aluminium. Ainsi, nous avons pu fondre de l'aluminium pur sur de l'aluminium contenant 4 à 5 pour cent de fer.

Aluminium et zinc. 100 grammes de zinc avec 10 d'aluminium donnent un alliage cassant, ayant l'apparence du zinc, plus fusible que l'aluminium, moins fusible que le zinc.

Un alliage composé de 100 grammes de zinc avec 25 d'aluminium, est à grain fin et serré, cassant, plus fusible que l'aluminium, moins fusible que le zinc.

L'alliage de 100 d'aluminium et de 50 de zinc ne paraît pas homogène; chauffé sur une lame d'aluminium, il se sépare en une portion fusible et une portion qui ne fond pas avant l'aluminium.

Ce sont les alliages d'aluminium et de zinc qui ont le mieux réussi jusqu'ici pour les soudures; mais elles supportent difficilement l'action du marteau.

Aluminium et nickel. L'action du nickel sur l'aluminium a beaucoup d'analogie avec celle du fer; comme ce dernier métal, le nickel produit avec l'aluminium des alliages cristallisés; et employé avec ménagement, il lui donne certaines qualités, telles que la densité, l'élasticité, etc.

Aluminium et étain. 100 parties d'aluminium et 3 parties d'étain donnent un alliage aigre et cassant, un peu plus fusible que l'aluminium.

Si l'étain, même en faible quantité, nuit aux qualités de l'aluminium, ce dernier métal peut au contraire donner à l'étain la dureté et la tenacité qui lui manquent, pourvu qu'il n'y entre pas dans une proportion trop considérable; c'est ce que l'on obtient avec 5 parties d'aluminium et 100 parties d'étain.

De même que les alliages de zinc, les alliages d'étain et d'aluminium peuvent être employés à la soudure de ce métal, à cause de la fusibilité et de la facilité avec laquelle ils prennent sur la surface décapée; mais ils ont le même inconvénient que la soudure à base de zinc, c'est-à-dire une consistance grasse et une fragilité qui les fait rompre sous le marteau.

Aluminium et plomb. L'aluminium et le plomb ont si peu de tendance à se combiner, qu'on retrouve à la partie inférieure du culot d'aluminium les plus faibles quantités de plomb qui auraient pu être introduites dans le nouveau métal.

Aluminium et antimoine. L'aluminium paraît avoir aussi peu de tendance à s'allier à l'antimoine qu'au plomb.

Aluminium et bismuth. Avec le bismuth, la combinaison s'opère avec facilité et donne naissance à des alliages très-fusibles, mais susceptibles de s'oxyder très-rapidement lorsqu'ils sont fondus. Ils sont aussi très-altérables à l'air, à la température ordinaire lorsque la proportion de bismuth est considérable. Ils ne paraissent pas susceptibles de s'allier en toutes proportions.

L'alliage de 100 d'aluminium et de 40 de bismuth est très-dur, assez malléable, susceptible d'un beau poli, inattaquable par l'acide nitrique, ne noircissant pas par l'hydrogène sulfuré; mais il se gerce dans tous les sens.

Aluminium et cuivre. — Les alliages de cuivre et d'aluminium sont ceux dont on s'est occupé le plus activement. Dès l'origine de ses travaux sur ce métal, M. Deville avait obtenu des alliages de cuivre et d'aluminium qui étaient légers, durs et blancs, susceptibles de prendre un beau poli. De très-faibles quantités de cuivre détruisent en grande partie la malléabilité de l'aluminium, lui communiquent une teinte bleuâtre et le rendent susceptible de noircir à l'air.

L'aluminium, employé en faibles proportions, augmente la dureté du cuivre sans trop nuire à la malléabilité, le rend susceptible de prendre un beau poli, et peut, suivant les proportions employées, faire varier sa couleur du ton de l'or pâle au ton de l'or rouge.

Nous avons préparé d'assez grandes quantités de ces alliages, et nous devons dire qu'ils ne laissent rien à désirer sous le rapport de l'éclat et de la couleur comme imitation d'or. Ils s'altèrent bien moins par les fusions successives que les alliages de cuivre avec le zinc et l'étain que l'on emploie pour le même objet.

En combinant 100 de cuivre et 40 d'aluminium, on obtient un alliage plus dur que celui qui est employé actuellement à la fabrication de notre monnaie de billon; il prend un grand éclat par le polissage et le brunissage, et se rapproche beaucoup par sa teinte de l'or pâle des bijoutiers; il se forge et se travaille absolument comme le cuivre.

L'alliage de 100 de cuivre et de 5 d'aluminium est moins dur

que le précédent, susceptible comme lui d'un beau poli, et se rapproche beaucoup plus de l'or pur par sa teinte.

La résistance, la dureté et l'élasticité que l'on peut communiquer au cuivre, en y introduisant de petites quantités d'aluminium, feront certainement employer un jour ces alliages dans l'industrie.

Aluminium et argent. — L'argent est le métal qui semble le plus convenable pour modifier avantageusement les propriétés de l'aluminium.

Cinq parties d'argent ajoutées à cent d'aluminium donnent à ce dernier métal l'élasticité qui lui manque, lui communique sa dureté, et par conséquent la faculté de se polir sans nuire aucunement à sa malléabilité.

Tous les alliages d'argent, jusqu'à proportion de 50 d'argent pour 100 d'aluminium, sont plus fusibles que l'aluminium ; la fusibilité croît avec la proportion d'argent.

L'alliage à poids égal d'aluminium et d'argent est cassant comme de cuivre.

En introduisant dans l'argent 5 pour 100 d'aluminium, on lui communique la dureté de l'alliage monétaire. Cet alliage est facile à distinguer de celui où il entre du cuivre, par un essai à l'eau-forte qui le blanchit au lieu de le noircir.

Aluminium et or. — L'or est le métal que l'aluminium supporte en plus grande quantité sans que sa ductilité ait à en souffrir.

Quant aux modifications que produisent sur l'or de faibles quantités d'aluminium, il sera facile de s'en faire une idée quand nous aurons dit qu'il suffit d'ajouter cinq parties d'aluminium à cent parties d'or pour blanchir ce dernier et le rendre cassant comme du verre.

Aluminium et platine. — L'aluminium s'unit au platine avec une grande facilité et forme avec lui un alliage plus ou moins fusible selon les proportions d'aluminium.

Cinq parties de platine et cent parties d'aluminium produisent un alliage qui n'est pas assez malléable pour se laisser travailler ; il est probable qu'en diminuant la proportion de platine on arriverait à produire un alliage convenable.

Au reste, pour la teinte, cet alliage paraît se rapprocher de l'alliage à 5 pour 100 d'argent.

COSMOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 17 novembre 1856.

Sir Snow Harris, le célèbre inventeur du système de paratonnerres, adopté par l'Amirauté anglaise pour les navires de la marine royale et par presque tous les armateurs, pour les navires de la marine marchande anglaise, est présent à la séance. Il s'était mis généreusement à la disposition du gouvernement français, pour faire sur un premier navire, la frégate *l'Impétueuse*, l'application de son système; cette opération vient d'être achevée à Cherbourg, et avant de retourner en Angleterre, sir Snow Harris a eu l'heureuse pensée de venir appeler l'attention de notre Académie des sciences sur ses dispositions de conducteurs électriques incrustés dans les mâts, si ingénieuses, si rationnelles et si efficaces. Nos lecteurs se rappellent sans doute qu'en décembre 1854, nous avons chaudement plaidé la cause de sir Snow Harris et de l'immense progrès accompli par lui, en regrettant que la commission de l'Académie des sciences et son rapporteur, M. Pouillet, n'eussent pas même daigné en faire mention.

— Son Excellence le ministre des affaires étrangères annonce à l'Académie qu'il a transmis à tous les ambassadeurs, près les cours étrangères, la lettre par laquelle son Altesse impériale le prince Napoléon appelait l'attention sur les blocs jetés à la mer dans son voyage du Nord.

— M. le docteur Guillon appelle l'attention de l'Académie et de la commission des prix Monthyon de médecine et de chirurgie sur un cas de lithotritie très-remarquable et très-heureusement traité par lui. Il s'agit d'un vénérable curé du diocèse de Bourges, chez lequel l'exploration de la vessie fit reconnaître deux calculs énormes, de 6 centimètres à peu près de diamètre, et que M. Guillon a débarrassé en un très-petit nombre de séances, cinq. Nous avons assisté deux fois aux opérations et nous sommes heureux de reconnaître qu'il est impossible, d'une part, de concevoir des appareils plus parfaits et plus efficaces, de l'autre, de les ma-

nier plus habilement. Le brise-pierre par écrasement, avec levier et évacuateur de M. Guillon, est le chef-d'œuvre du genre, et il a déjà été proclamé tel par un grand nombre de praticiens. M. le curé de Moulhet, parfaitement guéri, assistait à la séance, et témoignait en termes chaleureux de sa reconnaissance envers celui qu'il appelle son sauveur.

— M. Colin, professeur à Alfort, transmet la description de deux monstres singuliers et extraordinaires qu'il a eu occasion d'observer cette année.

— M. Guérin Menneville adresse un Mémoire relatif à l'institution du cheptel.

— M. Fà de Bruno soumet à l'examen de l'Académie un nouvel instrument pour la levée des plans dans les reconnaissances militaires, inventé par M. Angelini, officier supérieur du génie au service du Piémont, et grandement perfectionné par lui, M. Bruno. L'instrument nouveau n'est au fond qu'un sextant installé sur une planchette circulaire, avec lequel on peut viser dans toutes les directions, et qui donne avec une grande facilité et avec une exactitude suffisante le relevé géographique du terrain.

A cette occasion, nous ferons remarquer que M. Fà de Bruno est aussi l'inventeur du charmant appareil que nous avons décrit dans notre dernière livraison sous le nom d'encrier Bruno, et qui permettra aux personnes atteintes de cécité de reprendre toutes leurs relations, de rentrer dans le monde à distance d'où leur infirmité les avait comme exclus. Nous n'avons pas assez insisté sur les avantages de l'encrier des aveugles et l'on nous saura gré de les énumérer : 1° tandis qu'avec les autres appareils on fait une lettre, avec l'encrier Bruno, on fait au moins une ligne; 2° le plus souvent la lettre formée au moyen des autres appareils ne laisse pas son empreinte sur le papier; avec l'encrier Bruno, surtout si on substitue le papier de zinc au papier à décalquer, la lettre est infailliblement tracée; 3° avec les autres appareils, on ne peut pas faire les majuscules; avec l'encrier Bruno, on fait non-seulement les majuscules, mais tous les signes et les caractères qu'on veut; 4° avec les autres appareils, toutes les écritures sont identiques; avec l'encrier Bruno, l'écriture conserve son individualité; 5° avec les autres appareils, il faut un apprentissage long et difficile pour arriver à écrire à peine médiocrement; avec l'encrier Bruno, le premier individu venu saura de suite écrire passablement; 6° les autres appareils sont compliqués, susceptibles de se déranger et pour toujours; l'encrier

Bruno est si simple que tout le monde peut le réparer et l'imiter; 7^e enfin les autres appareils coûtent de 100 à 300 fr., l'encrier Bruno ne coûte que 20 fr. « Aussi, ajoute l'inventeur, en présence d'une contrefaçon facile, nous n'avons pas pris de brevet; nous préférons nous confier à la charité des contrefacteurs, les priant de ne pas nous enlever notre faible bénéfice que nous destinons intégralement aux pauvres. Pour nous, nous n'aspirons qu'à l'honneur d'avoir rendu un service important à une partie de l'humanité souffrante, et au bonheur de faire servir même notre invention au soulagement d'une autre, les pauvres Allemands. » Ces généreuses dispositions font le plus grand honneur à M. Fà de Bruno, jeune savant de grand mérite, qui soutenait, il y a quinze jours à peine, avec beaucoup de distinction, sa thèse de doctorat ès-sciences mathématiques.

— M. Coulvier Gravier communique en ces termes ses dernières observations d'étoiles filantes :

« Quoique la présence de la lune et le mauvais temps aient contrarié les observations des 12 et 13 novembre de cette année, cependant je puis donner à l'Académie les résultats suivants, qui lui montreront comment ont marché les apparitions d'étoiles filantes d'octobre et de novembre.

« D'après l'examen de mon tableau, et en prenant la moyenne de trois en trois jusqu'au 12 novembre, et de deux en deux pour les derniers jours, on voit que le nombre horaire moyen, à minuit, a été pour le 19 octobre de 8,3; le 22 de 13,2; le 26 de 16,5; le 29 de 13,7, le 5 novembre de 9,1. De belles éclaircies nous ont permis d'observer les 12 et 14 novembre; si l'on corrige les nombres obtenus de la présence de la lune, on voit qu'ils ont donné pour nombre horaire, à minuit, 14,9.

« Pour que l'Académie soit parfaitement renseignée sur la marche du phénomène d'octobre et de novembre, j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux la moyenne générale de quinze années, 1842 à 1857, qui ont donné pour nombre horaire, à minuit, les résultats suivants :

Du 10 au 11 octobre...	13,7 étoiles	Du 30 au 31 octobre...	17,4 étoiles.
Du 14 au 15 — ...	14,3 —	Du 3 au 4 novembre,..	17,9 —
Du 18 au 19 — ...	18,5 —	Du 7 au 8 — ...	15,0 —
Du 22 au 23 — ...	20,5 —	Du 11 au 12 — ...	14,8 —
Du 26 au 27 — ...	17,5 —	Du 15 au 16 — ...	13,2 —

« Ces moyennes, prises de quatre en quatre jours, permettent de tracer une courbe parfaitement régulière. On voit aussi que le

maximum d'octobre arrive le plus souvent du 22 au 23 octobre : cependant, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer à l'Académie, pris isolément, on le trouve quelquefois de la première quinzaine d'octobre, à la première dizaine de novembre. Quoi qu'il en soit, on peut dire que jusqu'aujourd'hui rien ne peut encore faire prévoir le retour des brillantes apparitions du 12 au 13 novembre, quoique nous approchions du temps de la période fixée par Albers. »

— M. Andrès Poey présente une note sur la nature et l'origine des éclairs sans tonnerre et des tonnerres sans éclairs; cette note est accompagnée d'un Mémoire qu'il vient de publier dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*. M. Poey admet dans son Mémoire quatre ordres d'éclairs sans tonnerre, basés sur la manifestation du phénomène dans les conditions où nous l'apercevons. Il croit avoir démontré qu'il peut y avoir des éclairs sans tonnerre *primordiaux*, soit dans le sein des nuages, soit par un ciel parfaitement pur et serein, sans qu'ils soient le résultat d'aucune réflexion atmosphérique ni de la distance à laquelle on les voit luire.

Il est entièrement de l'avis de M. l'abbé Raillard sur l'erreur que l'on a commise, en plaçant au nombre des éclairs les globes de feu qui se forment dans les orages, et qui se comportent, dit-il, de la même manière que l'électricité de la foudre. Il ajoute : « Dans une note présentée à l'Académie, j'ai le premier proposé de rayer du chapitre des éclairs proprement dits, ces prétendus *éclairs en boule* ou *tonnerres en boule*, plus improprement dénommés par d'autres physiciens. J'ai aussi avancé que ces boules de feu étaient formées par la condensation du fluide électrique qui se précipiterait vers un milieu plus ou moins raréfié.

« Quant à l'idée de M. l'abbé Raillard, de réduire tous les éclairs à une seule sorte d'éclair à *sillon*, nettement défini, semblable aux étincelles que l'on tire du conducteur d'une machine électrique, je ferai remarquer que j'ai moi-même énoncé cette opinion dans mon Mémoire. Cette idée m'était venue lorsque, ayant souvent observé parmi les éclairs diffus, poindre de temps à autre, derrière une couche de nuage épaisse, un sillon lumineux que j'ai comparé aux étincelles électriques, je me suis demandé si tous les éclairs n'affectaient pas en réalité cette forme sinueuse, qui serait modifiée à la fois par la réflexion et la réfraction de la lumière et par la densité des couches nuageuses interposées entre l'observateur et l'éclair.

« Cependant, je ne me suis pas entièrement prononcé en faveur de cette hypothèse qui rapporterait tous les éclairs à un seul type, quoique le rapprochement des zigzags de l'atmosphère avec nos étincelles électriques me paraisse assez fondé. »

Nous reviendrons une autre fois sur l'importante collection de faits que M. Poey a réunis et résumés dans le *Mémoire* publié par l'*Annuaire de la Société météorologique de France*.

— M. Payen lit la première partie d'un *Mémoire* sur les modifications successives que subissent les peaux de bœufs dans le tannage ; c'est comme un préambule à l'étude chimique des opérations de la tannerie, de la chamoiserie, de la mégisserie, de la parcheminerie, de la maroquinerie, etc., etc.

Les conclusions principales de M. Payen sont : que le derme de bœuf est formé de deux sortes de fibres, les unes plus résistantes, les autres moins agrégées ; que la combinaison du tannin se fait d'abord avec les fibres moins résistantes, et ensuite avec les fibres plus résistantes ; que la saturation des unes et des autres a lieu bien avant le terme assigné jusqu'à présent à l'opération du tannage, dont on pourrait, par conséquent, abréger considérablement la durée, etc., etc.

— M. Flourens présente, avec de grands éloges, le premier volume des *Esquisses biographiques* de M. Cap.

« M. Cap, dit-il, a compris l'immense intérêt que présentent les biographies des illustrations scientifiques, combien elles facilitent l'intelligence des théories et des découvertes nouvelles, en même temps qu'elles établissent nettement les droits de chacun ; il a suivi avec un soin extrême cette branche importante de l'histoire littéraire, et il a acquis, dans ce genre difficile, une habileté très-grande ; aussi j'accepte avec reconnaissance l'honneur qu'il me fait de me dédier son livre. »

— M. Moquin-Tandon appelle l'attention sur une énorme racine adressée à la Société d'acclimatation par un horticulteur mexicain, comme une variété extraordinaire d'igname. Cette racine, vraiment merveilleuse, a 2 mètres 51 centimètres de longueur, 89 centimètres de circonférence, et pèse 86 kilogrammes. MM. Brongniart et Moquin-Tandon craignent qu'on ne lui ait appliqué à tort la dénomination d'igname ; ce n'est pas certainement une racine de dioscorea, mais un rhizome de plante indéterminée. On en rencontre au Mexique de bien plus grosses encore. On en a trouvé jusqu'à trois de 4 mètres de longueur, et d'une grosseur énorme partant d'une même tige. Nous reviendrons

sur cette communication dès que nos botanistes seront d'accord sur le nom à donner à cette racine, sur ses usages, etc.; on assure qu'au Mexique elle joue un rôle assez important dans l'alimentation.

— M. Despretz présente, au nom de l'auteur, M. Daguin, professeur de physique à la Faculté de Toulouse, les trois premières parties d'un *Cours de physique théorique et expérimental* en deux volumes.

— M. le général Morin, en présentant la seconde édition de son *Traité de la résistance des matériaux de construction*, annonce qu'il s'est assuré, par des expériences nouvelles, de la vérité du principe qui sert de base à sa théorie de la résistance des matériaux et qu'il énonce comme il suit: « Au moins entre les limites de tensions par allongement ou par compression auxquelles les matériaux sont soumis dans les usages ordinaires, la résistance à l'allongement est sensiblement égale à la résistance, à la compression. » Nous étions resté convaincu, par les expériences de MM. Jules Guyon et Hutchinson, que la résistance à la compression était notablement plus grande que la résistance à l'allongement, et il nous semblait que ce fait était le point de départ de la construction des ponts tubulaires.

— M. Rayer présente, au nom de M. Michel Lévy, médecin en chef de l'armée d'Orient, un long Mémoire sur l'hygiène publique en Crimée.

— M. Dumas présente, au nom de la famille de M. Gerhardt, le grand *Traité de chimie organique* que le jeune et illustre chimiste a pu achever avant de mourir. « C'est, dit M. Dumas, le traité le plus complet que nous possédions, et celui, sans contredit, dans lequel toutes les théories modernes sont exposées avec le plus de clarté. »

L'Académie des sciences ne pourra-t-elle pas, ne devra-t-elle pas faire pour le livre et la famille de Gerhardt ce que l'Académie française a fait pour le livre de Ozanam, et lui appliquer une grande partie du fonds du prix Jecker? Nous reviendrons très-prochainement sur cette grave question.

— M. Dumas communique, au nom de M. Damour, des recherches nouvelles, d'où il semble résulter que l'iodure d'amidon est non pas une combinaison chimique, mais bien une sorte de teinture. M. Damour, en effet, a découvert un sous-acétate de lanthane à l'état gélatineux, qui se comporte relativement à l'iode absolument comme l'amidon, se colore en bleu, perd sa coloration à

la même température que l'amidon, 80 degrés, la reprend ensuite dans certaines conditions, etc., etc.

— M. Dumas présente, au nom de M. Henry Sainte-Claire Deville, un Mémoire sur quelques affinités spéciales et sur des faits nouveaux concernant l'iodure d'argent et les fluorures métalliques.

« Dans les phénomènes chimiques où la cohésion n'intervient pas, où la loi de Berthollet ne trouve pas d'application, on a pu très-souvent poser certaines règles auxquelles les réactions semblent obéir sans exception. Ainsi, dans la famille naturelle du chlore, du brome, de l'iode et du cyanogène, on dit très-positivement et d'une manière générale que chacun de ces corps chassera de ses combinaisons ceux qui le suivent dans la série telle que je viens de l'écrire. Dans ce Mémoire, mon intention est de faire voir qu'il y a des exceptions curieuses à cette règle, non-seulement en ce qui concerne les chlorures et les autres corps halogènes, mais aussi pour les fluorures eux-mêmes, dont les propriétés sont souvent loin de correspondre à leur composition probable.

« En un mot, il y a des affinités spéciales : quelques-unes sont bien connues, par exemple l'affinité du cyanogène pour le mercure qui, en présence de l'eau, enlève le potassium et le sodium aux cyanures alcalins. Je désire faire voir que l'iode et l'argent possèdent l'un pour l'autre une affinité telle, qu'elle fait une exception à la règle à laquelle j'ai fait allusion plus haut.

« J'ai démontré, il y a quelque temps, que l'acide hydriodique liquide dissolvait l'argent pur avec dégagement violent d'hydrogène quand l'acide est concentré.

« A la suite de cette réaction, on obtient des cristaux transparents et volumineux d'iodure d'argent. Voulant reproduire le chlorure d'argent naturel, je mis en présence de l'argent un mélange d'acide hydrochlorique et d'acide hydriodique : je ne recueillis encore que de l'iodure d'argent. J'eus alors l'idée de traiter le chlorure d'argent précipité et sec par l'acide hydriodique concentré ; le chlorure s'est échauffé presque comme de la chaux que l'on éteint, et j'ai obtenu de l'iodure d'argent facile à reconnaître à sa couleur et à son insolubilité dans l'ammoniaque. L'acide hydrochlorique avait été chassé en quelques instants par l'acide hydriodique. On peut aussi constater que l'iodure de potassium dissous dans l'eau est rendu alcalin par l'argent métallique avec formation d'iodure d'argent. Bien plus, l'iodure de potassium fondu dans un creuset de porcelaine et maintenu au contact de

l'argent au rouge cerise est décomposé en notable quantité. On trouve après l'expérience, au fond du creuset, une perle transparente de silicate de potasse, et même un anneau noir qui décèle la production du silicium aux dépens de la matière du creuset, et, par conséquent, la production du potassium aux dépens de l'iodure de potassium. D'ailleurs, on peut observer dans l'iodure de potassium resté intact, une quantité considérable d'iodure d'argent. On remarquera qu'il n'existe aucun vase qui permette de démontrer par une expérience plus probante la séparation du potassium de son iodure au moyen de l'argent.

« Avant de passer à une autre série de faits du même genre, je rappellerai que le chlorure d'aluminium anhydre se combine avec dégagement de chaleur aux chlorures alcalins; je dirai encore que les sesqui-chlorures de fer et de chrome présentent la même propriété, de telle sorte que l'on peut obtenir avec le sesqui-chlorure de fer et le sel marin une matière fusible vers 200 degrés, et très-fluide à cette température. Le composé correspondant du sesqui-chlorure de chrome possède cette particularité remarquable qu'il est vert, soluble dans l'eau, tandis que le sesqui-chlorure de chrome qui a servi à le préparer est violet et insoluble; d'où il suit que le chrome a changé d'état moléculaire en passant dans la nouvelle combinaison. On voit, d'après cela, quelles affinités particulières ces sesqui-chlorures manifestent en présence des chlorures alcalins, donnant ainsi une raison de plus à la classification générale des chlorures proposée par M. Dumas (1). Les combinaisons du même genre existent parmi les fluorures; on en a un exemple remarquable dans la cryolite. Eh bien, si l'on essaie de décomposer la cryolite à haute température par l'acide chlorhydrique, ce fluorure double d'aluminium et de sodium n'est pas transformé en chlorure double, malgré les affinités que je viens de constater: il ne se forme que du chlorure de sodium, et le fluorure d'aluminium reste intact.

« Le spath-fluor est transformé en chlorure de calcium par l'acide chlorhydrique gazeux à haute température, de sorte que j'ai eu par ce moyen une source d'acide fluorhydrique anhydre qui m'a servi aux expériences suivantes, dont je tirerai des conclusions après les avoir exposées brièvement.

(1) A ce propos, je dirai que j'ai réussi à préparer un sulfure double d'aluminium et de potassium fusible cristallisable, et décomposant l'eau, à la température ordinaire, en faisant passer du soufre sur un mélange de charbon et d'alun de potasse fortement calcinés.

« Un mélange de spath-fluor et d'alumine contenu dans une nacelle de charbon et introduit dans un tube de la même matière (j'ai donné la description de ces nouveaux vases dans les *Annales de chimie et de physique*), puis traité à la température de fusion de la fonte par l'acide chlorhydrique gazeux, donne du chlorure de calcium et du fluorure d'aluminium volatilisé en grosses trémies cubiques d'une grande beauté. Il en est de même quant à la production du sesqui-chlorure de chrome; seulement celui-ci ne se volatilise qu'à une température beaucoup plus élevée. Ainsi l'acide chlorhydrique décompose les fluorures alcalins et n'altère pas les sesqui-fluorures qui se volatilisent au sein du gaz acide porté à une température excessive.

« On peut avoir encore une preuve de ce que j'avance, en traitant un mélange de feld-spath et de spath-fluor par l'acide chlorhydrique gazeux dans les mêmes circonstances. On obtient comme résultat, en outre du chlorure de calcium, du chlorure de potassium provenant du feld-spath, et une combinaison cristallisée très-complexe et que je n'ai pu encore analyser : elle contient des fluorures de silicium, d'aluminium et de calcium, celui-ci provenant sans doute d'un excès de spath-fluor. Quand on traite de la même manière un mélange d'argile et de spath-fluor, on obtient comme produits volatils du fluorure, du silicium gazeux et du fluorure d'aluminium qui se condense.

« Pour rendre plus faciles à saisir les rapprochements que je fais ici, je dois dire comment j'ai pu me procurer les sesqui-fluorures de fer et de chrome anhydres que l'on ne connaissait pas encore.

« Si l'on prend du sesqui-oxyde de fer calciné, placé dans un creuset de platine, et qu'on l'arrose d'acide fluorhydrique, le mélange s'échauffe extrêmement, comme cela arrive avec l'alumine; après avoir mis un excès d'acide et desséché la matière, on porte au rouge cerise la température du creuset : l'on voit alors le fluorure fondre et se volatiliser en partie, et l'on peut distinguer très-bien dans la masse de petits cristaux cubiques d'un fluorure de fer transparent et presque incolore.

« Le sesqui-fluorure de chrome s'obtient de même, sauf qu'il faut employer de l'oxyde hydraté. Ce fluorure est fusible, cristallisable soit par le refroidissement de la matière fondue, soit surtout par la volatilisation qui n'a lieu qu'à la température de fusion de la fonte : ces cristaux sont des octaèdres qui ont tout à fait l'apparence d'octaèdres réguliers; mais ils sont trop petits

pour être mesurés et trop colorés pour laisser étudier leur influence sur la lumière polarisée. Ils sont d'un beau vert comme l'oxyde de chrome.

« Voilà encore des affinités spéciales qui se manifestent dans les propriétés exceptionnelles de ces fluorures. D'abord le fait de leur production par l'acide fluorhydrique, le dégagement extraordinaire de chaleur développée au contact de cet acide et d'oxydes d'aluminium et de fer fortement calcinés, auxquels la *cuisson*, pour me servir de l'expression de M. Chevreul, a enlevé toute affinité à la température ordinaire, puis la résistance des sesquifluorures à l'action de l'acide hydrochlorique gazeux à haute température, enfin, la remarque si curieuse faite par Berzelius que l'alumine enlève aux fluorures alcalins une partie du fluor qu'ils contiennent en les rendant caustiques. Tous ces faits me semblent faire une nouvelle exception aux règles générales qui nous servent de guide dans la classification des corps halogènes et de leurs combinaisons. »

— M. Bernard, professeur-adjoint de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux, présente un *nouvel appareil* d'optique appelé par lui *cyano-polarimètre*, dont nous allons esquisser la théorie et la description. Lorsque la transparence de l'air est troublée par la présence de vapeur condensée dans l'atmosphère, la teinte bleue du ciel est altérée : cette teinte pâlit et finit par s'effacer complètement lorsque la quantité de vapeur atteint une certaine limite. Cette limite est encore inconnue ; il en est de même de celle qui correspond à un état cyanométrique donné du ciel.

Les observations intéressantes faites par de Saussure avec son cyanomètre formé de tons bleus dégradés jusqu'au blanc, ont permis de constater de grandes variations dans la teinte céleste observée d'un même lieu ou de lieux situés à des hauteurs différentes. Malheureusement, ses observations n'étaient point accompagnées d'observations hygrométriques, et son mode d'expérimentation ne se prêtait point aux évaluations numériques : la polarisation ne pouvait lui prêter son concours ; cette propriété de la lumière n'était pas encore découverte. Plus tard, F. Arago imagina d'employer la teinte produite dans la lumière polarisée par une lame de quartz taillée perpendiculairement à l'axe, sous une épaisseur convenable pour donner le bleu du second ordre, bleu type auquel il comparait celui du ciel. Il est à regretter que les observations faites avec cet instrument n'aient point été publiées.

S'il est vrai que la fraction de lumière polarisée renfermée dans

un faisceau émané d'un point déterminé du ciel varie avec la transparence de l'atmosphère, et par conséquent avec la vivacité de la teinte qui le colore, il n'est point cependant évident, comme on l'a généralement admis jusqu'ici, que ces deux quantités varient dans un même rapport; les instruments de mesure fondés sur la proportionnalité de ces deux éléments ne peuvent dès lors conduire qu'à des résultats d'exactitude douteuse, et le doute devra subsister tant que l'expérience n'aura point donné la solution de cette question.

D'un autre côté, cette concordance serait-elle parfaitement établie, l'emploi exclusif de l'un de ces moyens serait insuffisant pour étudier les lois de la polarisation atmosphérique, ces dernières devant se déduire d'observations faites dans des circonstances parfaitement définies.

Les considérations précédentes m'ont conduit à introduire dans le polarimètre que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (1) quelques modifications fort simples, qui me permettent d'appliquer cet instrument à des observations cyanométriques directes et précises.

Pour transformer cet appareil en cyanomètre, on enlève la plaque à deux rotations; on substitue au prisme bi-réfringent un prisme de Nicol; à l'extrémité objective du tube, on adapte un écran articulé formé d'un châssis sur lequel est tendue une feuille de papier blanc; on introduit entre les deux prismes de Nicol une plaque de quartz, perpendiculaire à l'axe, de 1 millimètre d'épaisseur, et une lame mince parallèle à l'axe donnant la teinte violette et sa complémentaire dans la lumière polarisée. La première peut être retirée de l'appareil au moyen d'une ouverture latérale dans laquelle glisse la pièce qui la supporte; la seconde, fixée à l'une des extrémités d'une alidade, est engagée au centre du cercle de polarisation dans une pièce à coulisse. La rotation de cette plaque, indépendante de celle de l'analyseur, est cependant mesurée sur le même cercle, au moyen d'un vernier que porte l'autre extrémité de l'alidade. Cette disposition permet d'enlever aussi cette lame pour régler l'appareil.

La lumière blanche réfléchiée par l'écran est, après avoir subi l'action des lames cristallisées, colorée d'une teinte qui dépend de l'inclinaison de l'axe de la lame mince sur le plan de la section

(1) Voir le *Compte rendu de l'Académie des sciences*, t. xxxix. Séance du 23 octobre 1854; et *Cosmos*, t. v, p. 491 et 497.

principale du polariseur et de l'azimut de la section principale de l'analyseur.

Ce système, comme nous le verrons, permet de reproduire facilement la teinte d'une partie quelconque du ciel; mais pour opérer sûrement, il est nécessaire que l'intensité de cette dernière puisse être ramenée à l'intensité de celle qu'on lui compare. Dans certains cas, on pourrait faire l'inverse, en inclinant plus ou moins l'écran sur l'axe du faisceau incident; mais comme, en général, il convient d'introduire le plus de lumière possible dans cette partie de l'appareil, il vaut mieux recourir à un autre moyen.

A cet effet, dans un collier vissé sur cette première partie de l'instrument est engagé à frottement, et parallèlement au premier, un second tube muni de deux prismes de Nicol; les rayons qui ont traversé les deux systèmes sont totalement réfléchis à angles droits par deux prismes rectangles isocèles, au moyen desquels les deux images rapprochées jusqu'au contact peuvent être examinées d'un même coup d'œil. L'instrument étant pointé sur la partie du ciel à observer, on cherche quel est l'azimut de l'analyseur du système reproducteur de la teinte pour lequel cette teinte se rapproche le plus de celle de l'autre image; on ramène celle-ci à une intensité sensiblement égale à la première par une rotation convenable de l'analyseur qui lui correspond; la différence de teinte, si elle existe, est alors plus apparente et la correction s'opère très-facilement, soit en faisant varier l'azimut de l'analyseur de l'autre système, soit en faisant varier légèrement l'inclinaison de la lame mince, afin de compenser l'excès de lumière verte ou violette qui se trouve dans la teinte primitive. Cette comparaison, avec un peu d'habitude, s'effectue avec une extrême facilité.

Il est un point très-important à considérer, c'est celui qui correspond en même temps au maximum de polarisation et à la partie la plus bleue du ciel. Pour ce point, la teinte m'a paru être constamment de même nature. Il en résulte que, si on se borne à observer ce point du ciel, la position de la lame mince ne change point, l'azimut de l'analyseur varie seul. Par conséquent, les azimuts seuls peuvent servir à retrouver une teinte donnée du ciel; mais en général, il est nécessaire de faire varier l'inclinaison de la lame mince (1).

(1) Un cyanomètre, dont l'usage serait limité à l'observation de ce point, pourrait être disposé très-simplement, les polariseurs seraient remplacés par des prismes très-réfringents, le pied assez compliqué du polarimètre serait supprimé. Cet instrument, peu

Au moyen de ces données de l'observation et des épaisseurs connues des lames de quartz, on peut déterminer ce que j'appellerai *l'état cyanométrique* d'un point du ciel, c'est-à-dire le rapport de la quantité de lumière bleue à celle de la lumière blanche dont le mélange produirait pour l'œil la teinte observée. De l'épaisseur de la lame de quartz perpendiculaire à l'axe, on déduira, comme l'a enseigné M. Biot, la rotation des plans de polarisation relatifs aux rayons des teintes principales du spectre; on connaîtra par conséquent les inclinaisons de l'axe de la lame mince sur chacun de ces plans; on calculera les intensités correspondantes de la lumière émergente au moyen de l'une des formules de Fresnel, qui se rapportent aux lames minces cristallisées; enfin on appliquera à ces valeurs la règle de Newton, réduite en formules par M. Biot, ce qui permettra de déterminer la nature de la teinte et son intensité comparative.

Pour éviter les calculs de chaque observation, il sera commode de construire des tables à double entrée renfermant les états cyanométriques correspondant aux azimuts observés. En publiant les résultats comparés fournis par le polarimètre et le cyanomètre, je donnerai tous les détails de ces calculs.

Quant à la manière de déterminer l'origine des angles, elle est fort simple: avant d'opérer, on rabat l'écran pour livrer un passage direct à la lumière; on enlève les lames de quartz et on note l'azimut auquel correspond l'extinction du faisceau polarisé du système reproducteur de la teinte, en le pointant sur une partie du ciel vivement éclairée; on l'obtient facilement à une ou deux minutes près; on replace la lame mince et on la fait tourner sur elle-même jusqu'à ce que l'extinction de la lumière ait lieu de nouveau: dans cette position, l'axe de la lame est parallèle à la section principale du polariseur.

Pour que la teinte du ciel ne soit point altérée, il faut avoir soin de diriger la section principale du polariseur de l'autre système dans le plan de polarisation de la lumière incidente: on emploie à cet effet le polariscope à deux rotations, comme je l'ai indiqué en donnant la théorie du polarimètre.

— M. Dumas, enfin, expose avec quelques détails les études de M. Hervé Mangon, ingénieur des ponts et chaussées, sur le parti qu'on peut tirer des eaux des égouts.

coûteux et très-portatif pourrait rendre de grands services à la météorologie. M. J. Duboscq, qui sur mes indications a modifié mon polarimètre primitif, se propose de construire quelques cyanomètres d'après ces dernières données.

On a souvent proposé d'employer les eaux d'égouts à l'arrosage des terres cultivées ; mais presque toujours on a reconnu que les frais de conduite, d'emmagasinage et de distribution dépasseraient de beaucoup la valeur de ces liquides, comme engrais. Pour les utiliser, on ne peut donc les répandre directement sur le sol ni les concentrer ou les filtrer. C'est alors qu'un ingénieur anglais, M. Wicksteed a eu l'heureuse idée de recourir à un procédé de *précipitation* pour obtenir à l'état solide la portion utile de ces eaux. Il a reconnu en effet qu'en ajoutant un peu de lait de chaux à ces liquides on produit un précipité facile à rassembler et qui permet d'en extraire sous un faible volume la plus grande partie des principes fertilisants.

Dans un grand établissement de Leicester, ville de 65 000 âmes, les eaux des égouts mélangées de chaux sont introduites dans un réservoir où se fait le dépôt du précipité que l'on extrait incessamment sous forme de boue liquide, au moyen d'une vis d'Archimède; il est séché ensuite dans des appareils à force centrifuge et amené à l'état de béton ou pâte assez ferme pour être immédiatement moulé en briques qu'on sèche à l'air libre. On transforme ainsi les eaux des égouts en un liquide *transparent* et en *briquettes solides* formant un engrais précieux.

M. H. Mangon s'est proposé de voir si le même procédé serait applicable à Paris, et quelle serait son importance au point de vue de la fabrication des engrais. Il a trouvé que 1 000 kilogrammes du produit solide obtenu en Angleterre renferment autant d'azote que 2 750 kilogr. de fumier normal, ou bien, que 73,3 kilogr. de guano.

Pour savoir si les eaux d'égout de Paris se comporteraient comme celles de Leicester, M. Mangon a expérimenté sur des échantillons pris dans l'égout de la rue de Rivoli. Un litre de cette eau renferme :

Azote de l'ammoniaque libre.....	0,0389
Azote du produit solide en suspension..	0,0192
Total.....	0,0581

Ce liquide trouble, précipité par le lait de chaux, a donné un produit qui présentait le même aspect que celui des liquides de Leicester dans les mélanges renfermant 0^{sr},4 et 0^{sr},5 de chaux pure par litre d'eau d'égout. Ces deux liquides filtrés renfermaient exactement la même proportion d'ammoniaque libre, savoir : 0^{sr},037 par litre. Les résidus de l'évaporation pesaient pour les deux liquides 0^{sr},978 par litre.

D'après les analyses de M. H. Mangon, l'azote des eaux d'égout se répartit comme suit :

Azote des matières solides restées en dissolution.	0,0082
Azote de l'ammoniaque libre dans les liqueurs clarifiées	0,0306
Azote du précipité produit par les chaux.	0,0132
Total (chiffre presque égal au précédent). . . .	0,0570

La chaux précipite donc 30 pour 100 de l'azote contenu dans les eaux.

M. H. Mangon croit qu'une chaux magnésienne ou phosphatée précipiterait plus d'azote encore, et que le produit obtenu de la manière susdite pourrait servir, outre son emploi comme engrais, à la construction de nitrières économiques.

Les égouts de Paris entraînent chaque année 4 204 500 d'azote; c'est une perte énorme pour l'agriculture, et l'on doit savoir gré à M. Mangon de vouloir la conjurer.

— M. le docteur Bouvier lit un Mémoire sur le traitement du mal cervical ou des abcès par congestion : le but de l'auteur est uniquement, il nous semble, de faire revivre une méthode de traitement très-rationnelle, par résorption du pus de l'abcès, proposée et appliquée autrefois par David, Albernetti, Dupuytren, et aujourd'hui par trop abandonnée. M. Bouvier, d'ailleurs, n'indique aucun moyen nouveau de déterminer cette résorption; il se contente d'énumérer tous les agents connus, la compression, les cautères, les moxas, etc.

— M. Delafosse, candidat, avec de grandes chances de réussite, à l'une des places vacantes dans la section de géologie et de minéralogie, lit la première partie d'un Mémoire sur la structure des cristaux et ses rapports avec les propriétés physiques et chimiques. Dans cette première partie, le savant minéralogiste, glorieux représentant en France de la grande École de Haüy, traite surtout du phénomène de l'isomorphisme; il cherche à déterminer sa véritable nature, à découvrir les différents modes qu'il peut offrir, ainsi que les causes diverses qui peuvent lui donner naissance. Nous reviendrons bientôt sur cette importante communication.

— M. Charles Sainte-Claire Deville, autre candidat académique, résume les observations recueillies dans son exploration des volcans d'Italie et ses dix lettres à M. Élie de Beaumont dans un Mémoire d'ensemble sur les phénomènes volcaniques.

PHOTOGRAPHIE.

Reproductions photographiques des images des corps célestes

Par M. DURIEU.

« Le *Moniteur universel*, dans son numéro du 20 octobre, parle d'une épreuve photographique de la lune obtenue pendant la dernière éclipse, avec un petit objectif, qui a donné une image négative d'une dimension très-restreinte, qu'on se propose d'amplifier ensuite, sur le positif, par les moyens connus de grossissement.

Il ne faudrait pas que le public pût être induit en erreur sur l'importance d'expériences de ce genre, ni surtout qu'il pût les mettre en comparaison avec les grandes épreuves produites directement par MM. Bertsch et Arnault, au moyen d'une simple exposition aux rayons de la lumière lunaire à travers la lunette astronomique de M. Porro.

Il n'y a aucune espèce de difficulté à obtenir l'image photographique de la lune avec un petit objectif double; pas un photographe qui ne puisse, en se jouant, se donner cette distraction. Mais une image dans des conditions si restreintes ne présente aucun détail sérieusement appréciable pour l'étude, et si on l'agrandit à la loupe, il est évident qu'elle abdique dans cette traduction amplifiée toute son authenticité.

Sans être bien initié aux opérations photographiques, on comprend facilement que les détails d'une image, à mesure qu'on les agrandit, perdent nécessairement quelque chose de leur précision; et cet inconvénient doit être particulièrement sensible quand on emploie une substance comme le collodion, où la moindre imperfection dans la formation de la couche produit des ombres ou des clairs, des lignes ou des points parfaitement étrangers au modèle, et peut faire naître des apparences tout à fait trompeuses. Un léger grain de poussière peut présenter très-bien l'aspect d'un point lumineux, que, dans l'image de la lune, par exemple, on admettra comme une montagne.

De ces grossissements, obtenus sur de petits clichés, on peut sans doute tirer parfois des effets piquants, et qui, au point de vue de l'art, présentent au moins un intérêt de curiosité; quand il s'agit de résultats scientifiques, rien de moins sérieux que des épreuves de ce genre. Il faut les reléguer dans les expériences de pur amusement, et il n'est permis d'en parler que comme de

récréations photographiques. C'est ainsi que nos collègues les plus habiles et les plus expérimentés, gens d'esprit et de véritable savoir, apprécient, j'en suis sûr, les épreuves qu'ils ont pu faire eux-mêmes dans ces conditions, pendant la belle soirée où il nous a été donné de contempler la dernière éclipse de lune.

Les expériences que MM. Bertsch et Arnault ont entreprises avec la lunette astronomique de M. Porro, que le savant opticien avait mise à la disposition de la *Société française de photographie*, ont un tout autre caractère.

Il s'agit ici non de produire avec un petit objectif à court foyer, centralisant vivement la lumière, une image réduite de notre satellite, mais d'en obtenir une image dans un télescope des plus puissants, de 15 mètres de foyer, ne donnant par conséquent qu'une lumière extrêmement affaiblie; opération tellement délicate et difficile, que le P. Secchi l'a lui-même déclarée impossible, et a renoncé à la poursuivre, devant la nécessité où il était, avec une lunette bien autrement lumineuse et d'un pouvoir amplifiant bien autrement faible, de poser pendant *huit minutes*.

MM. Bertsch et Arnault n'ont pas mis *dix secondes* à obtenir les images lunaires de 15 centimètres de diamètres.

Cette expérience a une importance scientifique considérable. Seule, jusqu'à ce jour, elle permet de considérer comme résolue la question de savoir si, dans les conditions actuelles de la Photographie, avec la sensibilité des collodions dont elle dispose, il lui sera possible d'obtenir des images des corps célestes, en particulier des planètes, au moyen de la faible lumière traversant les lunettes astronomiques du plus grand pouvoir amplifiant.

Ce pas, que vient de faire faire à la question l'expérience de MM. Bertsch, Arnault et Porro, aurait été plus décisif encore, sans une circonstance qui a enlevé quelque chose à la parfaite netteté des épreuves. Le mécanisme d'horlogerie destiné à régler le mouvement parallactique du châssis n'avait pas toute la précision désirable. Mais cette circonstance accidentelle n'indique rien contre l'opération en elle-même. Les éléments essentiels de l'expérience, le collodion et la lunette astronomique ont donné le résultat voulu.

M. Porro, avec une sincérité qui honore son caractère, a ingénument avoué à la Société que, n'espérant pas un succès aussi complet que celui qu'ont obtenu MM. Bertsch et Arnault, il n'avait pas pris toutes les précautions nécessaires. Tout va être réparé; M. Porro promet un mouvement d'horlogerie d'une entière

précision, et les expériences vont être reprises et suivies avec la plus minutieuse attention.

De tels travaux, qui, à part des dépenses notables, entraînent des soins et des fatigues de plus d'un genre, au milieu de veilles prolongées pendant de longues nuits pour attendre, souvent sans succès, le moment favorable, ces travaux, disons-nous, ne sauraient à notre avis être trop encouragés; et ce n'est que justice de leur assigner à part, dans l'opinion des hommes sérieux et compétents, la place qui leur est due. » (*Bulletin de la Société française de photographie*. Novembre.)

Presses à satiner les épreuves photographiques

Par M. POIRIER.

Diverses observations lui ayant été faites à plusieurs reprises sur son système de presse exposé l'année dernière dans les salons de la Société, M. Poirier a cru devoir présenter à MM. les membres de la Société de Photographie les perfectionnements qu'il vient d'apporter à ce système et qui sont d'une grande importance. Au moyen d'une combinaison simple d'engrenage, on acquiert une force vingt-sept fois plus grande que par l'ancien système; on a donc la facilité d'augmenter considérablement la pression du cylindre et par conséquent de satiner très-fortement l'épreuve, sans éprouver beaucoup de résistance, d'une seule main. L'ancien système, tout en donnant d'excellents résultats, présente cet inconvénient que, pour obtenir le satinage d'une pression, il faut lui en faire subir trois par une résistance beaucoup plus grande.

Le satinage sur pierre polie offre l'avantage de conserver l'épreuve dans son ton naturel tout en lui donnant de la finesse, tandis que l'acier, au contraire, donne un ton métallique qui nuit beaucoup à certaines épreuves.

M. Poirier pense qu'il serait préférable d'employer le Bristol sans colle pour l'emmarginement des épreuves: le satinage se fait alors sentir plus régulièrement, et l'épaisseur de l'épreuve disparaît entièrement sous la pression du cylindre. (*Ibidem.*)

Châssis à plusieurs glaces pour chambre noire

Par M. BAYARD.

M. Bayard présente à la Société un châssis de chambre noire destiné à permettre l'introduction et le retrait successifs, sans abri, de places préparées, soit à l'albumine, soit par le procédé Taupenot.

Cet appareil est une heureuse application des châssis actuellement en usage pour le papier sec.

Nous allons signaler les modifications que M. Bayard leur a fait subir.

Châssis de bois. — La planchette ou volet extérieur est à charnières sur le côté et à la partie supérieure; les charnières latérales permettent l'introduction et le retrait du châssis de carton entier; les charnières supérieures forment ouvertures, et permettent le retrait et la réintroduction de l'obturateur de carton. — *L'obturateur de bois* s'ouvre à charnières dans la chambre; il est muni à sa partie inférieure et dans sa largeur d'un bourrelet en cuir ou en caoutchouc, devant presser sur l'extrémité inférieure de l'obturateur de carton, et forcer l'introduction de ce dernier dans la partie inférieure du cadre du châssis de carton.

Glace polie. — Supprimée.

Glace dépolie. — Fixée dans un cadre de bois, d'un volume identiquement égal à celui de chacun des châssis de carton. Après la mise au point, cette glace est enlevée pour lui substituer un des châssis de carton, dont elle va prendre la place dans la boîte aux châssis de carton.

Châssis de carton. — Un étroit repli en toile se rabat sur la glace après son introduction, pour la maintenir et en même temps pour empêcher la lumière de pénétrer par l'épaisseur du verre au moment du retrait ou de la réintroduction de l'obturateur de carton. La languette retient l'obturateur de carton. Avec quelques précautions, cet obturateur peut, sans inconvénient aucun, frotter sur les glaces préparées à l'albumine ou par le procédé Taupenot, lorsqu'elles sont bien sèches.

M. Bayard a pour son usage une boîte contenant huit châssis de carton : cette boîte et le châssis de bois ont été confectionnés par M. Koch, ébéniste.

L'appareil présenté par M. Bayard est destiné à rendre des services éminents à la photographie sur glace. Il peut également être appliqué à l'emploi du papier sec que l'on tend sur une glace ou un carton de même épaisseur.

PROGRÈS EN FRANCE.

Recherches sur la production de l'acide azotique

Par M. DE LUCA.

« Dans une précédente communication que j'ai faite à l'Académie, au commencement de cette année, j'ai montré qu'en faisant passer de l'air ozonisé humide sur du potassium et sur de la potasse pure on obtenait de l'azotate de potasse.

« Après ces résultats, qui s'accordent avec ceux qui ont été obtenus par M. Schoenbein, j'ai voulu me rendre compte si l'oxygène qui se dégage des feuilles des plantes par l'action de la lumière solaire, ou l'air qui environne les plantes en végétation, présentait les propriétés de l'ozone. Je n'ai pas obtenu de résultats concordants dans un grand nombre d'essais et d'expériences faits avec les feuilles détachées ou non détachées de différentes plantes, ou avec des plantes entières, ou au voisinage d'une abondante végétation. Presque toujours le papier de tournesol se décolore, mais le papier amidonné et ioduré ne prend une teinte bleu que dans certains cas. Ainsi, avec plusieurs plantes de la famille des Cactus, le papier amido-ioduré ne se colore pas. Il se colore quelquefois par l'action de la lumière en présence des feuilles vertes des plantes herbacées, plus rarement avec les feuilles de rosiers, et fréquemment au voisinage ou au contact du gazon.

« Ne pouvant tirer avec certitude aucune conclusion de ces résultats, et le papier ozono-métrique étant un réactif très-infidèle et susceptible de se colorer sous les influences les plus diverses, j'ai voulu faire des expériences comparatives entre l'air qui environne un assez grand nombre de plantes tenues dans une serre chaude, et l'air libre de l'atmosphère dans un endroit éloigné de la végétation.

« A cet effet, j'ai monté un appareil dans une serre du jardin botanique du Luxembourg. Un aspirateur de 140 litres faisait passer lentement l'air pendant le jour, d'abord dans deux tubes en verre remplis de coton cardé, puis dans de l'acide sulfurique, ensuite sur du potassium, et enfin dans des solutions étendues de potasse pure. Le potassium s'est changé, après une quinzaine de jours, en une solution sirupeuse de potasse qui devenait progressivement moins concentrée. Cet appareil a fonctionné six mois environ à partir du mois d'avril de cette année. Le volume total de l'air qui a traversé l'appareil peut être évalué approximativement à plus

de 20 000 litres. L'examen des liqueurs, acides et alcalines, a fourni les résultats suivants :

« L'acide sulfurique contenait de l'ammoniaque, dont la présence a été constatée facilement au moyen de la potasse et de la chaux, à son odeur caractéristique, et à la coloration bleue du papier rouge de tournesol. Dans les solutions alcalines, au nombre de trois, on a constaté sur la première les réactions de l'acide azotique ; et même on a pu en retirer quelques petits cristaux d'azotate ; et, sur les deux autres, on a vérifié seulement les réactions des azotates, sans pouvoir cependant isoler de cristaux.

« Pour contrôler cette expérience, j'ai en même temps monté deux appareils dans la cour du laboratoire du Collège de France. Ils se composaient : le premier, d'un aspirateur de 150 à 160 litres de capacité, de deux flacons, dont l'un contenait de la potasse pure en solution et l'autre du potassium en petits globules ; le second, d'un aspirateur semblable au précédent, d'un flacon contenant de la solution de soude, et d'un autre flacon avec des fragments de sodium. Les deux appareils étaient munis chacun d'un long tube en verre avec des tampons de coton cardé. L'air traversait donc d'abord le tube à coton en s'y débarrassant des matières en suspension, il passait ensuite sur du potassium ou sur du sodium, et enfin il barbotait dans la solution de potasse ou dans celle de soude. Ces appareils ont fonctionné presque continuellement pendant le jour.

« L'air employé dans ces deux expériences peut être évalué approximativement, pour un appareil, à 17 000 litres, et, pour l'autre, à 19 000 litres. Pendant un mois seulement, j'ai interposé, entre le tube à coton et les flacons à potassium et à sodium dans chacun des deux appareils, un tube à cinq boules contenant de l'acide sulfurique dilué.

« Or, voici le résultat de ces deux expériences : j'ai constaté la présence de l'ammoniaque dans l'acide sulfurique de chaque appareil. Cette ammoniaque provenait évidemment de l'atmosphère. Il m'a été impossible de constater la présence de la plus petite quantité d'acide azotique dans les solutions de potasse et de soude, et dans les liquides provenant du potassium et du sodium.

« Ces faits montrent que les solutions alcalines ne produisent pas d'azotates pendant le jour avec un courant d'air contenant de l'ammoniaque, lorsque ce courant a lieu loin de la végétation des plantes, et, qu'au contraire, l'air d'une serre chaude, où végètent

un grand nombre de plantes de toute nature, produit des azotates avec les solutions alcalines, même après avoir traversé l'acide sulfurique et s'être ainsi débarrassé de l'ammoniaque.

« Les belles expériences de M. Andrews montrent que l'ozone, loin d'être un peroxyde d'hydrogène, n'est que de l'oxygène modifié, capable même d'être dosé avec la plus grande exactitude. D'un autre côté, les phénomènes d'oxydation que l'ozone peut produire ne sont pas rares, et on sait quel parti on peut tirer de l'essence de térébenthine ozonisée, de l'ozone qui se produit pendant la combustion de l'éther au contact du platine, etc. On sait d'ailleurs que dans le sang de l'économie animale il se forme de l'urée, et M. Béchamp a montré que ce corps se produit par l'oxydation des substances albuminoïdes au moyen du permanganate de potasse. Il n'est pas improbable que l'oxygène de l'air, introduit dans l'économie par le phénomène de la respiration, et retenu condensé ou modifié par les globules du sang, en présence d'une matière alcaline, s'y trouve, au moins en partie, à l'état d'ozone, comme l'oxygène dissous dans l'essence de térébenthine, et, par conséquent, capable de produire les mêmes phénomènes d'oxydation.

« Ces vues trouvent un appui dans quelques expériences faites avec du permanganate de potasse, dont l'oxygène, dégagé par l'acide sulfurique, présente les propriétés de l'ozone, même à une basse température; et, dans les dernières recherches de M. Schoenbein, relativement à la propriété que présente le suc de certains champignons, de transformer l'oxygène en ozone.

« Si maintenant on voulait rapprocher ces faits pour expliquer les résultats que je viens d'obtenir, on serait tenté d'admettre que l'oxygène, qui se dégage des feuilles des plantes par l'action de la lumière, contient de l'ozone, ou bien que l'air qui environne les plantes est en partie ozonisé, et que c'est cet ozone, quoique en faible quantité, qui produit l'oxydation de l'azote de l'air pour former de l'acide azotique, de la même manière que l'ozone, préparé artificiellement, produit avec l'air et les alcalis des azotates.

« La question de l'absorption de l'azote par les plantes serait par conséquent réduite à l'absorption pure et simple d'un composé azoté, telle que l'azotate ou le carbonate d'ammoniaque, le carbonate pouvant se former dans l'atmosphère, et l'azotate pouvant prendre naissance sous l'influence de la végétation. »

PROGRÈS EN ANGLETERRE.

Sur la lumière solaire et sur un photomètre simple

Par Mungo PONTON, Esq. F. R. S. E.

Transactions philosophiques d'Edimbourg, 1856.

Après plusieurs essais faits dans le but de reconnaître la quantité et l'intensité de la lumière solaire, M. Mungo Ponton a trouvé que la méthode la plus simple consiste à comparer l'éclairement d'une petite surface illuminée par les rayons solaires avec l'éclairement de surfaces égales, illuminées par la lumière diffuse du ciel, puis à comparer ce dernier éclairement avec celui d'une surface semblable illuminée par la flamme d'une lampe modérateur.

La lumière diffuse fournit alors comme un terme moyen de comparaison entre les deux lumières extrêmes du soleil et de la lampe, qui sont trop différentes pour se prêter à une comparaison directe.

La différence entre la couleur de la flamme et la couleur du ciel rendait nécessaire l'emploi d'une lumière de couleur uniforme; la lumière bleue est celle que M. Ponton emploie, parce qu'elle peut s'obtenir à l'état de pureté. Il l'obtient en prenant un disque de papier bleu ordinaire, coloré par une dissolution concentrée de sulfate de cuivre et qu'on regarde à travers un verre bleu convenablement choisi. Le verre de cette couleur, comme on sait, ne transmet que les rayons bleus et ceux du rouge extrême; le papier bleu absorbe le rouge extrême et réfléchit seulement le bleu avec quelques rayons jaunes; ces derniers ont été absorbés par le verre bleu, de sorte que la lumière qui atteint l'œil est du bleu pur dans lequel l'analyse, au moyen du prisme, n'indique aucune autre nuance.

Pour régulariser exactement la quantité de lumière qui atteint l'œil de l'observateur, on a pratiqué des trous de divers diamètres (de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{100}$ de pouce) dans plusieurs lames de plomb en feuilles; et, pour exclure toute lumière hétérogène, on a employé deux tubes en carton de 8 pouces de long, de 1 pouce de diamètre, et garnis intérieurement de papier noir mat. On place les tubes parallèlement à une distance telle que les centres de leurs diamètres soient séparés par un intervalle de 2 pouces et demi, égal à l'intervalle des deux yeux, avec la possibilité cependant de les rapprocher ou de les éloigner un peu, de manière à amener leurs

ouvertures exactement vis-à-vis des pupilles des yeux de l'observateur.

Du côté de l'œil se trouve une ouverture de 1 quart de ponce de diamètre dans laquelle s'insère le morceau de verre bleu. En dehors des tubes et du verre bleu sont placées des coulisses dans lesquelles on introduit les lames de plomb percées. Aux extrémités des tubes les plus éloignées des yeux, on a ménagé une ouverture simple de 1 quart de ponce en diamètre; on a ajusté intérieurement à chacune de ces extrémités deux morceaux de carton faisant saillie en dehors de 1 ponce et demi, repliés sur eux-mêmes à angle droit, de manière à former un plan parallèle aux ouvertures des tubes.

Ces deux morceaux de carton étaient recouverts en dehors de papier noir, en dedans du papier bleu déjà décrit. Leur ensemble représente deux boîtes rectangulaires ouvertes sur leurs parois antérieures, revêtues sur toutes leurs autres parois de papier bleu. Chacune des boîtes était munie en outre d'un couvercle extérieur qu'on pouvait rabattre à volonté. Le tout était fixé sur un support, avec les tubes horizontaux au niveau des yeux de l'observateur; l'instrument ainsi disposé, les surfaces destinées à recevoir la lumière sont verticales.

Avec cet instrument éminemment simple et aidé de quelques écrans, M. M. Ponton est arrivé aux résultats suivants :

L'éclat des images étant en raison inverse de la surface des ouvertures, une petite surface illuminée par les rayons directs du soleil à une hauteur de 45 degrés est 33,6 fois plus brillante qu'une surface semblable éclairée par la lumière diffuse du jour. Une autre observation montre que la même surface éclairée par la flamme d'une lampe modérateur, à la distance de 2 pouces, et reçue obliquement de manière que les rayons tombent sous un angle de 45 degrés, est 13,2 fois moins brillante que cette surface éclairée par la lumière diffuse du jour. D'où il suit que la même surface éclairée par le soleil est 444 fois plus brillante que lorsqu'elle se trouve éclairée par la lampe modérateur.

Les rayons bleus ont été seuls mis en jeu dans ces expériences, et cette circonstance est un peu défavorable à la lumière artificielle qui contient un excès de rayons rouges et jaunes, mais de la comparaison des intensités des rayons bleus contenus dans les deux lumières, on peut au moins déduire la proportion de lumière blanche qu'elles renferment.

L'observation ayant montré que la lampe employée est 3,5 fois

plus brillante qu'une bougie placée dans les mêmes circonstances, il s'ensuit que la même surface éclairée par le soleil est 1 554 ou 1 560 fois plus brillante que celle éclairée par la bougie à la distance de 2 pouces, et dans une direction oblique. Or, il n'est pas difficile d'obtenir une lumière électrique qui égale celle produite par 520 bougies, de sorte que si nous remplaçons la lampe modérateur par trois lumières électriques semblables, la surface éclairée par ces dernières sera aussi brillante que lorsqu'elle se trouve éclairée par les rayons solaires. Pour se former une idée de la quantité et de l'intensité de la lumière qui émane du soleil, à une distance de 95 millions de milles, 153 millions de kilomètres de son centre, on peut donc se figurer la surface d'une sphère ayant cette distance pour rayon et recouverte entièrement d'une couche extrêmement mince ($1/1000$ de pouce, deux centièmes de millimètre, par exemple, d'épaisseur) qui aurait un éclat égal en intensité à celui de la lumière électrique dont il vient d'être question; et derrière cette couche deux autres aussi brillantes que la première; les trois couches réunies ayant une épaisseur de $1/40$ de pouce, 6 centièmes de millimètre, par exemple. Une telle couche représenterait l'intensité de la lumière solaire aux extrémités de l'orbite terrestre. Supposons maintenant que ces couches concentriques soient reportées sur la surface du soleil; là elles occuperaient une aire 46 275 fois moindre; leur épaisseur, par conséquent, sera plus grande dans le même rapport, ou d'environ 1 132 pouces, 94 pieds, ou 28 mètres, équivalant à 138 825 couches de flammes égales en éclat à celle de la lumière électrique dont nous avons parlé, et ayant à sa surface extérieure un éclat égal à celui de la surface du soleil.

Il est évident, toutefois, qu'on peut concevoir l'épaisseur de cette couche augmentée dans une proportion considérable, sans que les distances du soleil aux planètes soient sensiblement altérées. Concevons que nous l'augmentions dans le rapport de 520 à 1, la faisant égale à 49 000 pieds, 14 kilomètres et demi; on pourrait alors la considérer comme formée de 72 millions de couches égales en éclat à une bougie de cire. Il est très-possible, en réalité, que l'épaisseur de la couche lumineuse ou de la photosphère du soleil dépasse 14 kilomètres; on peut donc expliquer l'immense clarté de cet astre, sans avoir besoin de donner à chacune des couches dont sa photosphère se compose, un éclat égal ou même inférieur à celui d'une bougie ordinaire.

PROGRÈS EN ALLEMAGNE.

Sur le dosage du chlore par la méthode des volumes ,

par M. MOHR.

Si l'on précipite une solution étendue de sel marin additionnée d'un peu de chromate de potasse par une solution titrée et étendue de nitrate d'argent (liqueur décimée), on est averti du moment auquel le chlore se trouve précipité tout entier par la coloration rouge du chromate d'argent qu'une seule goutte de liqueur décimée, ajoutée en excès, fait reparaître immédiatement, et de la quantité de nitrate d'argent employée ou déduit, d'après les règles connues, la quantité de chlore contenue dans la solution. Ce procédé est applicable au dosage du chlore dans l'urine, dans l'eau de fontaine, dans les eaux minérales, dans le nitre, dans la potasse et la soude du commerce, et dans le chlorate de potasse. Il faut éviter d'opérer sur des liqueurs acides car le chromate d'argent ne se formerait pas dans ces circonstances; et de plus le chromate acide de potasse possède lui-même une teinte rouge. Pour doser le chlore dans les chlorures de barium, de calcium, de mercure, etc.; il suffit de les décomposer par le carbonate de soude, et de précipiter le chlore, à l'aide d'une liqueur titrée d'argent, après avoir ajouté quelques gouttes de chromate de potasse. Un léger excès de carbonate de soude est sans inconvénient dans cette opération.

Sur les changements de volume qui accompagnent l'élévation de température et la fusion de quelques corps

Par M. Hermann Kopp.

Phosphore. — Il se dilate uniformément de 0° à 44°, température du point de fusion; son coefficient de dilatation est 0,000383; par la fusion, il se dilate brusquement dans le rapport de 1 à 1,0343; au-dessus du point de fusion, la dilatation est encore uniforme, et le coefficient de dilatation est égal à 0,000506.

Soufre natif de Sicile, en cristaux. — Sa dilatation à l'état solide, est loin d'être uniforme; de 78 à 115 degrés, température de la fusion, elle est très-différente de ce qu'elle est entre 0 et 115 degrés. Par la fusion le volume augmente brusquement dans le rapport de 1,0956 à 1,1504; au-dessus du point de fusion la dilatation est uniforme, et le coefficient de dilatation égal à 0,000527.

Cire d'abeille blanchie. — A l'état solide la dilatation est loin d'être uniforme; la fusion a lieu à 64 degrés et n'est accompagnée que d'un changement de volume insignifiant; au delà du point de fusion la dilatation est uniforme, et le coefficient de dilatation est égal à 0,000866.

Acide stéarique. — A l'état solide il est très-dilatable; la fusion a lieu à 70 degrés, et est accompagnée d'un accroissement brusque de volume dans le rapport de 1 à 1,1100; au-dessus du point de fusion la dilatation est uniforme, et le coefficient de dilatation est égal à 0,000842.

Stéarine. — A 50 degrés, elle éprouve le changement d'état physique signalé par M. Dufly, et son volume diminue brusquement dans le rapport de 1 à 0,9775; de 50 à 62 degrés, la stéarine se dilate dans le rapport de 1,0076 à 1,0759; à 60 degrés elle se fond et augmente brusquement de volume dans le rapport de 1 à 1,0496; au-dessus du point de fusion sa dilatation est uniforme, et son coefficient de dilatation est égal à 0,001038.

Glace. — La contraction qui accompagne la fusion de la glace a lieu dans le rapport de 1 à 0,814; M. Brunner avait trouvé le rapport de 1 à 0,843.

Chlorure de calcium hydraté. — $\text{CaCl} + \text{CHO}$. La fusion a lieu à 29 degrés avec un accroissement brusque de volume de 1 à 1,0965; au delà du point de fusion, la dilatation est sensiblement uniforme, et a pour coefficient 0,000490.

Phosphate de soude hydraté. — $(\text{PhO}^5, 2 \text{NaO HO} + 24 \text{HO})$. La fusion a lieu à 35 degrés, et est accompagnée d'un accroissement brusque de volume dans le rapport de 1 à 1,0509; au delà du point de fusion, la dilatation est sensiblement uniforme, et a pour coefficient 0,000435.

Hyposulfite de soude hydraté. — $\text{NaO}, \text{S}^2 \text{O}^3 + 5\text{HO}$. La fusion a lieu à 45 degrés avec accroissement brusque de volume dans le rapport de 1 à 1,0510; au delà du point de fusion la dilatation est sensiblement uniforme, et a pour coefficient 0,000453.

Aucun de ces trois sels, quoique contenant beaucoup d'eau, ne se contracte en se liquéfiant.

Alliage fusible de Henri Rose. — (2 parties de bismuth, 1 partie de plomb, 1 partie d'étain.) A l'état solide il présente un maximum de dilatation vers la température de 60 degrés; son volume va ensuite en diminuant jusqu'à 125 degrés; la fusion a lieu vers cette température avec accroissement très-rapide, mais non subite de volume; à l'état liquide la dilatation est uniforme.

M. Kopp a étendu ses recherches à un grand nombre de liquides ; nous nous bornerons à enregistrer les nombres qu'il a trouvés pour la densité, D, et la température d'ébullition, T.

Esprit de bois, $D = 0,8142$, $T = 60^{\circ}$. Alcool amylique, $D = 0,8248$, $T = 132^{\circ}$. Valéraldéhyde, $D = 0,8224$, $T = 93^{\circ},5$. Acide acétique anhydre, $D = 1,0969$, $T = 138^{\circ}$. Acétate d'oxyde d'amylic, $D = 0,8837$, $T = 138^{\circ},5$. Valérianate d'oxyde d'amylic, $D = 0,8793$, $T = 189^{\circ},4$. Éther oxalique, $D = 1,4016$, $T = 185^{\circ}$. Salicylate d'oxyde de méthyle, $D = 1,1969$, $T = 223^{\circ},7$. Acide benzoïque, $D = 1,0838$, $T = 249^{\circ},9$. Benzoate d'oxyde de méthyle, $D = 1,4025$, $T = 199^{\circ},7$. Éther benzoïque, $D = 1,0657$, $T = 213^{\circ},4$. Benzoate d'oxyde d'amylic, $D = 1,0039$, $T = 261^{\circ},2$. Alcool benzoïque, $D = 1,0628$, $T = 206^{\circ},8$. Essence d'amandes amères, $D = 1,0636$, $T = 179^{\circ},4$. Cuminol, $D = 0,9832$, $T = 237^{\circ}$. Cumène, $D = 0,8778$, $T = 178^{\circ},1$. Acide propionique, $D = 1,0161$, $T = 141^{\circ},8$. Acide valériannique, $D = 0,9555$, $T = 176^{\circ},3$. Phénol, $D = 1,0597$ à $32^{\circ},9$, $T = 188^{\circ},1$ à $188^{\circ},6$. Butyrate d'oxyde de méthyle, $D = 0,9091$, $T = 98^{\circ},6$. Propionate d'oxyde d'éthyle, $D = 0,9231$, $T = 98$ à $98^{\circ},2$. Éther cinnamique, $D = 1,0656$, $T = 266^{\circ},6$. Oxalate d'oxyde de méthyle, $D = 1,1565$ à 50° . Éther carbonique, $D = 0,9998$, $T = 126^{\circ},2$. Éther succinique, $D = 1,0718$, $T = 217^{\circ},7$. Naphtaline, $D = 0,9778$ à $79^{\circ},2$, $T = 216^{\circ},8$ à $217^{\circ},2$. Butyle, $D = 0,7135$, $T = 109^{\circ}$. Chlorure d'amylic, $D = 0,8859$, $T = 101^{\circ},1$ à $101^{\circ},6$. Chlorure de butylène, $C^8 H^8 Cl^2$, $D = 1,0953$, $T = 122^{\circ},8$. Chlorure d'acétyle, $D = 1,1305$, $T = 55^{\circ}$ à 56° . Chlorure de benzoïle, $D = 1,2324$, $T = 198^{\circ},4$ à $190^{\circ},7$. Chloral, $D = 1,5183$, $T = 99^{\circ},6$. Iodure d'amylic, $D = 1,4676$, $T = 147^{\circ},9$ à $148^{\circ},4$. Mercaptan amélique, $D = 0,8548$, $T = 120^{\circ},1$. Protochlorure d'antimoine, $D = 2,675$ à $73^{\circ},2$, $T = 224^{\circ},7$ à $225^{\circ},3$. Protobromure d'antimoine, $D = 3,641$ à 90° , $T = 275^{\circ},4$. Protochlorure de soufre, $D = 1,7055$.

RECTIFICATION. — Les portions des pages 528 et 529 de la dernière livraison, *L'alliage d'aluminium et de sodium jusqu'à blanc cristallisé, et par conséquent cassant*, devaient être inscrites sous ce titre : *Alliages d'aluminium obtenus par MM. Debray, Rousseau et Morin, dans l'usine de la Glacière* : elles étaient en outre précédées d'un préambule que nous rétablirons. Cette confusion, née d'une erreur dans la mise en pages, nous a vivement contristé.

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

On fait grand bruit à Paris d'une encre mystérieuse, inventée par M. le docteur Quesneville, dans le but de résoudre un problème important, et qui cependant n'avait pas encore été formulé : faire évanouir dans les mains mêmes de la personne qui les possède, telles lettres qui, après un certain temps écoulé, n'auront plus de raison d'être ou deviendraient compromettantes. L'encre de *Correspondance des dames*, c'est son nom, est d'une belle couleur noire et parfaitement claire ; elle n'a aucune action malfaisante ; on pourrait en boire sans danger ; elle ne détruit pas les plumes ; les taches qu'elle fait à la peau et sur le linge disparaissent à peu près d'elles-mêmes, etc., etc. Sa propriété caractéristique, c'est que les caractères tracés avec cette encre disparaissent d'eux-mêmes par le contact du papier qui les a reçus, ou de l'air, après un intervalle de temps plus ou moins long, un an, six mois, plus tôt même si on a convenablement étendu l'encre d'eau. Pour se rendre compte par soi-même du temps après lequel la lettre aura disparu, il suffira de tracer sur le même papier, avec la même encre, un certain nombre de mots que l'on gardera, et que l'on examinera de temps en temps ; quand ces mots seront effacés, il en sera de même de la lettre originale. Cette encre a ses avantages, sans aucun doute, mais elle a aussi ses inconvénients et ses dangers qu'il faudra conjurer ; qu'on juge des perturbations qui en résulteraient si on en faisait usage dans les actes, les contrats, les effets de commerce, les obligations, etc., etc. Puisqu'il a créé le poison, poison utile dans des circonstances données, pourquoi M. le docteur Quesneville ne créerait-il pas aussi le contre-poison ou les contre-poisons ? Nous disons contre-poisons, parce qu'il faudra peut-être qu'il invente deux liquides, l'un à l'aide duquel on puisse constater qu'une lettre ou titre quelconque donné n'est pas écrit avec l'encre de correspondance que nous appellerions volontiers *antipathique* ; l'autre pour donner à volonté à cette encre, par elle-même fugitive, une fixité qui pourrait à son tour devenir une nécessité.

— Le conseil de la Société des arts de Londres ayant appris que M. Soulage, de Toulouse, était sur le point de vendre sa belle collection de meubles et d'objets religieux, glorieux monuments de l'art italien au moyen âge, a saisi avec empressement cette occasion unique de contribuer à développer le goût artistique en Angleterre, en la dotant de ces brillants modèles. Le prix demandé par M. Soulage était de 11 000 livres sterling, 275 000 francs, et M. John Webb, homme très-compétent, avait fait sur la collection française le rapport le plus favorable, son acquisition fut dès lors décidée, et il ne s'agissait plus que de réunir la somme nécessaire. C'est alors que la Société a eu l'heureuse pensée de faire appel à ses nobles protecteurs, à ses membres honoraires, aux membres de son conseil, etc.; elle leur a demandé, sous forme de souscription, une caution ou aval de garantie qui la mit à même de constater un emprunt. Son appel a été accueilli avec tant d'enthousiasme que le fonds de garantie s'est élevé en quelques instants à la somme énorme de 23 300 livres sterling (600 000 fr.). La collection a donc été achetée et expédiée en Angleterre; elle fera bientôt à Londres l'objet d'une exposition solennelle; on fera ensuite auprès du gouvernement toutes les démarches nécessaires pour qu'il se décide à l'acquérir dans l'intérêt général. Si les efforts tentés dans cette direction échouaient, on procéderait à une vente publique faite dans les conditions les plus avantageuses, pour que les nobles garants recouvrent avec bénéfice le montant de leur généreuse souscription.

D'après le rapport de M. Webb, la riche collection de M. Soulage comprend huit cent soixante-cinq objets divers, en bois, en ivoire, en bronze, du plus grand intérêt, et ayant appartenu pour la plupart à des hommes illustres ou dont l'histoire a conservé les noms. Nous citerons seulement une magnifique cheminée en pierre finement sculptée par les frères Lombardi; la célèbre lanterne en bois sculpté du palais du doge Gradenigo; cinquante-deux plats et assiettes sortis des ateliers si renommés de Georgio, parmi lesquels on remarque une majola unique, représentant le Pérugin, d'après un dessin de Raphaël; diverses pièces d'orfèvrerie montées sur les dessins de Michel-Ange, etc., etc.

— Le conseil de la Société royale de Londres a décerné : 1^o la médaille Copley pour 1856, à M. Milne Edwards, pour ses recherches d'anatomie et de physiologie comparées; 2^o la médaille de Rumford à M. Pasteur de Lille, pour sa découverte de la véritable nature de l'acide racémique et ses rapports avec la lumière polari-

sée; pour les recherches qui l'ont conduit à cette découverte; 3° la première médaille royale à sir John Richardson, pour ses travaux en histoire naturelle et en géographie physique; 4° la seconde médaille royale à M. William Thomson, de Glasgow, pour ses diverses recherches physiques relatives à l'électricité, au pouvoir moteur de la chaleur et à d'autres objets.

— Les méthodes employées jusqu'ici, soit en France, soit ailleurs, pour estimer la valeur des arbres et des forêts, ne présentent pas une exactitude suffisante. Il en résulte une grave lacune dans la science pratique de l'ingénieur, et l'impossibilité pour les agriculteurs propriétaires ou fermiers de se rendre un compte exact du capital que représentent les terrains plantés d'arbres et les domaines forestiers.

M. Denis Biancardi vient combler cette lacune par un travail qu'il a eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. D'après la méthode de M. Biancardi l'estimation de la valeur des bois peut se faire à l'aide de quelques formules fort simples, dont les coefficients numériques, calculés à l'avance par l'auteur, ou très-faciles à déterminer, rendent l'emploi excessivement commode dans la pratique. Les formules de M. Biancardi permettent d'estimer toutes espèces de plantes, et le rendement des terrains qu'elles recouvrent; elles peuvent servir à fixer l'époque la plus favorable pour la coupe, et à reconnaître les avantages ou les inconvénients du défrichement ou du déboisement. On peut évaluer ainsi les bois, les vignobles, les terrains plantés d'oliviers, etc., toutes les cultures, en un mot, dont le produit varie suivant une certaine loi périodique. Ces évaluations peuvent avoir de la sorte le même degré de précision que celles qui se rapportent à des produits annuels constants; car l'estimation de ces derniers ne constitue qu'un cas particulier des formules générales données par l'auteur.

Pour évaluer exactement les produits forestiers, il est nécessaire de connaître les frais de plantation et la loi qui régit l'accroissement en diamètre et le rendement des arbres aux diverses époques de leur développement.

M. Biancardi a appliqué sa méthode aux arbres que l'on cultive le plus ordinairement dans les plaines de la Lombardie : peupliers, chênes, ormes, noyers de haute futaie, saules, mûriers, vignes, etc. Il a indiqué dans son ouvrage les procédés suivis dans ces expériences et les nombreux résultats numériques qu'il en a déduits.

Des expériences analogues répétées en France sur les arbres les plus communs dans ce pays, donneraient facilement les coefficients nécessaires au calcul des formules de M. Biancardi et complèteraient de la sorte les principes qui doivent régir la législation et les transactions relatives aux plantations d'arbres ou aux domaines forestiers.

— On vient de faire dans la gare du chemin de fer de l'Ouest de curieuses expériences relatives à un mode amplifiant d'éclairage obtenu à l'aide des nouvelles lentilles à eau et des réflecteurs électrotypés de MM. Le Molt et Robert.

Dans ses remarquables travaux sur la lumière et la chaleur, Buffon, voulant ressusciter le miroir ardent d'Archimède, s'occupa de la construction de lentilles à eau d'un grand diamètre, du pouvoir le plus réfringent. Au moyen de deux glaces planes très-épaisses, courbées, ou, pour mieux dire, chevées par la chaleur dans un creux métallique concave, travaillées ensuite et polies régulièrement sur leurs deux faces, puis appliquées l'une contre l'autre et maintenues par leurs bords dans un cercle de métal, de manière à ne laisser aucun passage à l'eau distillée contenue dans le récipient ainsi obtenu, l'illustre savant réussit à se procurer une lentille d'une rare puissance, et qui mesurait 1 mètre environ de diamètre. Mais Buffon s'en tint à ce seul essai, arrêté et découragé qu'il fut par les difficultés de l'opération et par le prix énorme auquel revenaient le dressage et le polissage des surfaces rugueuses du verre chevé, devenu très-cassant par la seconde cuisson.

Depuis, en Angleterre, et plus tard en France, on imagina de souffler, dans des creux en métal formés de deux calottes concaves juxtaposées, des lentilles chevées d'une seule pièce, et remplies d'eau; mais elles étaient plus ou moins rugueuses comme tout verre chevé, à effets irradiés, sans portée, ni foyer déterminé. En fait d'appareils plus simples, se rattachant à cet ordre d'idées, il n'est pas hors de propos de signaler la modeste boule à eau, dite *boule de savetier*, d'une grande utilité pour les travaux de nuit de certains corps de métiers, mais qui est tout à fait impropre à l'éclairage public.

Les perfectionnements apportés aux lentilles à eau par MM. Le Molt et Robert consistent dans l'emploi, pour la construction de ces lentilles, d'une glace plane et circulaire sur laquelle vient s'appliquer une calotte ou section de même diamètre, découpée dans une boule de verre soufflée et parfaitement sphérique. Cet

ensemble, maintenu et luté dans un double cercle en métal, puis rempli d'eau ou de tout autre liquide transparent, forme une lentille plan-convexe, dite *demi-boule*, qu'on peut établir dans les conditions les plus économiques, et qui l'emporte, pour la pureté et la blancheur, sur la plupart des appareils en verre massif. On sait, du reste, que ces derniers, lorsqu'ils atteignent un fort diamètre, sont d'un prix extrêmement élevé.

MM. Le Molt et Robert font usage comme réflecteurs de sections de verres plus ou moins concaves, également découpées dans une sphère soufflée, et sur la partie convexe desquelles a été précipité par la pile voltaïque un riche étamage d'argent. Ces réflecteurs peuvent être établis à un prix très-minime et ne demandent aucun entretien.

C'est au moyen de ces procédés combinés avec un nouveau système de lampe, qu'ont été faites dans la gare du chemin de fer de l'Ouest des expériences qui ont donné lieu à des effets d'intensité lumineuse presque comparables à ceux de l'étincelle électrique, et qui paraissent appelés à recevoir d'utiles applications sur les chemins de fer pour des cas spéciaux, à bord des navires, à l'entrée des ports, etc. L'appareil, muni d'une lentille à eau, de 38 centimètres d'ouverture, a porté son feu du fond de la gare à une distance considérable sur la voie ferrée, et produit l'effet d'un phare de second ordre pouvant émettre un rayon lumineux visible à plus de 20 kilomètres d'éloignement.

Dans des expériences particulières auxquels nous avons assisté, MM. Le Molt et Robert, avec un appareil d'un très-petit volume, ont permis de voir distinctement à la distance de 100 mètres l'heure à une montre.

Outre les procédés d'amplification d'éclairage dont nous venons de parler, on doit à M. Le Molt de nombreuses expériences sur la lumière électrique, faites à l'aide de sa nouvelle pile à *anse* et à *élément carbone électrotypé*, dont les premiers essais ont eu lieu en Angleterre sous les auspices du duc de Wellington.

— Dimanche dernier, la troisième fête des Écoles a été célébrée dans l'église Sainte-Genève avec la solennité accoutumée. Le R. F. Félix a prononcé, devant un auditoire immense, où l'on remarquait de nombreux et illustres membres de nos cinq Académies, de nos Facultés et de nos Écoles, sur l'accord de la raison et de la foi, sur l'harmonie de la science et de la religion, un admirable discours que nous analyserons avec quelque étendue.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec de M. Dupuis.

M. Dupuis a publié, dans le journal *la Lumière*, un procédé au collodion sec, qui possède, dit-il, les mêmes avantages que celui de M. Taupenot, sans en avoir les petits inconvénients.

Le procédé de M. Dupuis, déjà indiqué dans d'autres journaux au mois de novembre 1855, consiste à sensibiliser les plaques collodionnées dans l'acéto-nitrate d'argent, à les bien laver, et à les recouvrir d'une couche de dextrine. Depuis cette première publication de son procédé, M. Dupuis l'a, sinon modifié, du moins régularisé, et il affirme qu'il peut donner aujourd'hui les indications certaines aux amateurs qui voudraient l'employer. On peut s'en servir pour obtenir les positifs stéréoscopiques et transporter les épreuves sur toile ou sur papier.

M. Dupuis donne toujours la préférence au collodion à l'iodure de zinc qu'il compose de la manière suivante (température + 20°) :

Éther à 60 degrés.....	180 centimètres cubes.
Alcool à 36 —	60 —
Coton poudre.....	2 grammes.

On agite la dissolution et on la laisse déposer. Quand on veut s'en servir, on en décante une certaine quantité, soit : 50 c. c., et on y ajoute :

Iodure de zinc.....	0,5.
---------------------	------

Dès que la dissolution est opérée, on peut s'en servir en la filtrant sur du coton. M. Dupuis prépare son iodure de zinc, qui est très-blanc et complètement soluble, en précipitant par l'iodure de potassium les vieilles solutions d'argent, lavant bien le précipité d'iodure d'argent, et le réduisant par une lame de zinc, en ayant soin d'ajouter quelques gouttes de teinture d'iode pour commencer la réaction. L'argent métallique se précipite en poudre noire. La liqueur retient en dissolution l'iodure de zinc. On n'a plus qu'à filtrer et à évaporer à siccité avec les précautions convenables. On obtient ainsi un produit très-blanc et très-pur qu'on renferme dans un flacon bien bouché.

La plaque, après avoir reçu la couche de collodion, est plongée dans un bain formé de :

Nitrate d'argent.....	20 grammes
Eau distillée.....	200 —
Acide acétique cristallisable.....	25 —
Iodure d'argent lavé et humide, à saturation.	

On peut remplacer les 25 grammes d'acide acétique cristallisable par 40 grammes d'acide acétique des pharmacies, marquant 10 degrés.

La plaque, sensibilisée pendant au moins trente secondes, est ensuite plongée dans une cuvette contenant de l'eau distillée ou de pluie, ou même ordinaire, si elle n'est pas trop chargée de sels. On l'y laisse pendant quelques minutes; on la retire ensuite et l'on fait couler à la surface un filet d'eau pure, jusqu'à ce que tout aspect grassex ait disparu; on procède ensuite au vernissage.

Le vernis aqueux de dextrine a toujours donné à M. Dupuis d'excellents résultats. Il le compose en saturant 200 grammes d'eau avec la dextrine du commerce, et il y ajoute 2 grammes de camphre pour l'empêcher de moisir. Cette solution épaisse est ensuite étendue d'eau, jusqu'à ce qu'elle ne marque plus que de 3 à 5 degrés au pèse-sirop des pharmaciens. On filtre chaque fois qu'on veut s'en servir.

Quand la plaque sensibilisée a été bien lavée, on verse à sa surface un peu de solution de dextrine que l'on fait écouler immédiatement pour entraîner l'eau excédante; puis on y verse une quantité suffisante de nouvelle solution que l'on promène quelques instants sur la surface.

On fait écouler par un angle, et on met à égoutter verticalement dans une caisse sur un double de papier buvard; la plaque ne tarde pas à sécher. Si on voulait s'en servir immédiatement, on pourrait, après l'avoir laissé s'égoutter pendant cinq minutes, la sécher au feu ou à la lampe. Une chaleur de 50 à 60 degrés n'altère nullement la couche sensible. Mieux vaut néanmoins la laisser sécher tranquillement.

Le collodion à l'iodure de zinc est un peu moins rapide que le collodion à l'iodure d'ammonium; mais, par le procédé à sec, il donne des résultats supérieurs. Pour le stéréoscope avec un objectif sixième simple, M. Dupuis fait poser deux minutes; avec l'objectif normal simple, 40 cent. de foyer, de quatre à cinq minutes, suivant l'objet à reproduire.

L'acide gallique, employé comme pour l'albumine, développe parfaitement le collodion sec; mais l'acide pyrogallique est préférable. M. Dupuis emploie la formule suivante :

Acide pyrogallique....	1	gramme.
Eau distillée.....	300	—
Acide citrique.....	1	—

Il a substitué depuis longtemps l'acide citrique à l'acide acé-

tique, tant pour le collodion humide que pour le collodion sec. L'acide citrique coûte beaucoup moins, on en trouve partout, et on obtient par son emploi des tons magnifiques et des ciels d'un beau noir qui dispensent de toute retouche.

Au sortir du châssis, la plaque est recouverte d'une couche d'eau qui doit en mouiller toute la surface. On fait écouler cette eau et on la remplace par la solution d'acide pyrogallique qu'on laisse séjourner quelques instants ; on reçoit ensuite cette solution dans une petite capsule où l'on a versé préalablement quelques gouttes (huit ou dix) d'une solution de nitrate d'argent à 5 pour 100, et on la renverse sur la plaque en la promenant en tous sens de façon à éviter les temps d'arrêt. Au bout de quelques instants l'image commence à se développer, et ne tarde pas à acquérir une grande intensité de ton. On arrête l'action quand on le juge convenable ; on lave la plaque ; on fixe avec l'hyposulfite de soude concentré ; on lave de nouveau et on laisse tremper pendant un quart d'heure dans une cuvette pleine d'eau ; on la met ensuite à sécher sur un des côtés, et, une fois sèche, on la vernit, à moins qu'on ne veuille transporter l'image, ce qui se fait au sortir de la cuvette de lavage.

Collodion sec de M. Montreuil, de Tonnerre.

Dans une nouvelle lettre du 11 novembre, adressée au même journal à l'occasion du procédé de M. Dupuis, M. Montreuil affirme que la conservation de sensibilité ne doit en aucune façon être attribuée à la dissolution de dextrine, mais *simplement et uniquement* au lavage qui précède le revêtement de la glace à l'aide de cette solution.

Il a expérimenté aussi autrefois, après l'avoir lu dans une revue photographique, ce procédé à la dextrine, et il croit pouvoir dire en connaissance de cause à M. Dupuis, que s'il ne lave pas ses glaces avant de les enduire de dextrine, il ne les conservera que tant que cette substance sera fraîche et humide, tandis que s'il les lave soigneusement, il pourra les conserver indéfiniment ; seulement le revêtement de sirop, selon M. Montreuil, est un luxe toujours inutile et très-souvent gênant.

« Il y a deux mois, dit-il, j'ai avancé *très-affirmativement* que tout collodion marchant bien à l'état humide pouvait, une fois lavé avec soin, se conserver sensible à sec, d'une manière que je crois indéfinie. » Dans sa première lettre, il parlait d'un bain sensibilisateur acide et du développement de l'image, possible

seulement à l'aide de l'acide gallique. Maintenant il va plus loin : bain d'argent acide ou neutre, à volonté; développement à l'acide gallique ou pyrogallique, à volonté aussi; fixage à l'hyposulfite ou au cyanure de potassium.

Il arrive de Troyes, rapportant six vues prises sur des glaces sensibilisées depuis fort longtemps, trois semaines ou un mois, les unes avec un bain neutre à collodion humide, les autres avec un vieux bain acide qui lui avait servi l'année dernière pour papier négatif. La réussite a été aussi satisfaisante que possible; pas une tache et pas de différence de vigueur entre les plaques acides et les plaques neutres. Il préfère maintenant le développement à l'acide gallique, comme donnant des noirs plus beaux.

A propos de noirs, on prétend que les collodions conservés donnent toujours des ciels transparents. M. Montreuil n'a jamais eu cela que lorsqu'il l'a bien voulu, et il assure que cela arrive avec le collodion humide comme avec les collodions secs, qu'ils soient ou non revêtus de sirop.

Il ne peut croire que l'on persiste à se servir des collodions à sirop, si l'on a seulement une fois essayé la méthode qu'il indique. Dans la crainte qu'il ne l'ait mal expliquée ou qu'on l'ait mal comprise, il la donne de nouveau, soutenue par deux mois de plus d'expérience et de réussite. La voici :

Collodion QUELCONQUE marchant bien à l'état humide.

Bains d'argent ainsi composés :

Eau distillée.....	100 grammes	
Azotate.....	8 à 15	—
Acide acétique.....	8 à 15	—

puis, si l'on veut, on peut ajouter quelques gouttes d'acide azotique.

Préférez-vous le bain neutre? Prenez le même bain qui vous sert pour le collodion humide.

Quant au développement, il peut se faire à l'acide gallique ou à l'acide pyrogallique. M. Montreuil préfère, comme nous l'avons dit, l'acide gallique. Voici comment il opère : Il prend un assez grand flacon de verre à large orifice, et il y fait dissoudre à froid, dans l'alcali et à saturation, tout ce qui peut se dissoudre d'acide gallique, et cette solution se conserve indéfiniment. Quand il a une épreuve à développer (ses épreuves sont ordinairement de 27-35), il prend une cuvette horizontale, il y verse à peu près un demi-centimètre d'eau filtrée; il y jette à vue de nez deux ou trois cuillerées de la solution d'acide gallique, quelques gouttes d'acide

acétique et quelques gouttes de nitrate d'argent. Il y plonge sa glace, le collodion en dessus, comme lorsqu'il la sensibilise, et il laisse marcher l'opération. Si la pose a été suffisante, et si le bain est assez fort, au bout d'un quart d'heure, quelquefois moins, souvent plus, l'épreuve est venue dans tous ses détails, et l'on n'a plus qu'à ajouter un peu de nitrate d'argent si les vigueurs ne sont pas suffisantes; en un mot, c'est exactement la même marche que pour le papier négatif. Si l'on préfère l'acide pyrogallique, l'épreuve vient un peu plus vite; mais c'est un peu moins sûr. Prenez 300 grammes eau, 1 gramme acide pyrogallique, 15 ou 20 grammes acide acétique, et n'ajoutez du nitrate d'argent qu'en très-petite quantité, et lorsque tous les détails de l'épreuve sont déjà apparus.

Quant à la pose, elle varie pour M. Montreuil de trois à sept minutes selon l'intensité de la lumière et le foyer de l'objectif: il opère avec un objectif simple de M. Lerebours de 45 centimètres de foyer, et un autre de 70 centimètres.

Il ne lave plus ses plaques qu'à peu près pendant une minute, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'eau, en se retirant, ne laisse plus apercevoir de traces grasses. Seulement il faut laver sous le jet d'une fontaine et non dans une cuvette; ce dernier mode est insuffisant et quelquefois trompeur, en ce sens que le collodion qui à ce moment n'a pas encore adhéré à la glace au moyen de la dessiccation, peut quelquefois s'en détacher.

En terminant, M. Montreuil persiste plus que jamais à dire que quiconque ne s'écartera pas, par une faute sérieuse, des manipulations que nous venons de détailler, réussira certainement, et cela d'une manière constante. Il est prêt, en outre, à prouver ce qu'il avance à toute personne qui voudra lui en fournir l'occasion.

Latreille.

M. Édouard de Latreille, homme de lettres et photographe, élève de M. Gustave Le Gray, vient de faire paraître à la librairie de M. Mallet-Bachelier, sous le titre de *Almanach-Manuel de Photographie pour 1857*, un petit livre grandement utile. Il est destiné surtout aux personnes qui veulent apprendre la photographie sans maître; sa rédaction est claire et précise. L'auteur traite successivement de la photographie sur plaque, sur papier sec, sur collodion humide et sec, sur albumine. Un petit vocabulaire de photographie et un chapitre formules, ressources et notes diverses, complètent ce charmant volume.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Séance du mercredi 12 novembre.

Matériaux de construction, par M. Delesse.

M. Callon fait hommage, au nom de M. Delesse, ingénieur des mines, d'un ouvrage ayant pour titre : *Matériaux de construction de l'Exposition universelle de 1855*. « Cet ouvrage présente sous une forme très-commode à consulter des renseignements précis sur le gisement, les qualités diverses et le prix dans le commerce des matériaux les plus variés provenant de toutes les parties du globe. Aucune publication de l'espèce n'a eu jusqu'à ce jour un caractère pour ainsi dire aussi encyclopédique; à ce titre, elle sera consultée avec fruit aussi bien par les géologues que par les ingénieurs et les architectes.

« M. Delesse a droit à la reconnaissance des uns et des autres pour les avoir mis en mesure de profiter, comme il a pu le faire lui-même, de l'occasion unique d'étude que lui ont offerte l'Exposition de 1853 et les fonctions qu'il a remplies dans le jury international. »

Lavis sur pierre, par M. Tripon.

M. J. B. Tripon, inventeur d'un procédé de lavis sur pierre, a soumis à l'examen de la Société une série de planches dessinées et imprimées par lui à l'aide de ce procédé. Ces planches représentent des fragments d'architecture et des ornements de divers styles, des assemblages de charpente, des pièces de mécanique et de serrurerie, des spécimens de plafonds en bois, de parquets mosaïque, de meubles ornés, etc., etc.; elles offrent, suivant les exigences du sujet, l'apparence de lavis à l'encre de Chine ou d'épures colorées. La commission des Beaux-Arts qui a examiné les travaux de M. Tripon les a jugés dignes d'intérêt; elle a été particulièrement frappée des résultats obtenus dans les imitations de lavis à l'encre de Chine, imitations qui peuvent lutter, par la pureté des lignes, la transparence et le fondu des teintes, avec les productions du pinceau le plus exercé. Et ce n'est pas là un travail fait dans des conditions exceptionnelles ou incompatibles avec les exigences commerciales; tous ces lavis lithographiques imprimés à peu de frais et sans retouches sont extraits d'ouvrages en cours de publication; ces planches se vendent de 60 c. à 1 fr. 25 c.,

suivant les formats; ce prix modique les met à la portée de la classe ouvrière et permet de les introduire dans les écoles où, grâce à ces excellents modèles, l'enseignement du dessin professionnel deviendra plus facile aux professeurs, plus attrayant aux élèves.

La commission des Beaux-Arts propose à la Société de remercier M. Tripon de sa communication, de faire connaître ses travaux par la double insertion de son rapport et d'un spécimen de lavis sur pierre dans le bulletin de la Société; enfin, de comprendre les recueils publiés par M. Tripon dans le nombre des ouvrages distribués par la Société aux contre-maîtres et aux ouvriers.

Pompes à soupapes en caoutchouc, de M. Perreaux.

M. Faure, ingénieur civil, au nom du comité des arts mécaniques, fait un rapport complètement favorable sur les pompes de M. Perreaux, habile constructeur d'instruments de précision. Ces pompes, d'une simplicité et d'une efficacité merveilleuses, ont pour caractère distinctif la substitution, avec d'immenses avantages, aux soupapes ou clapets des pompes ordinaires, de soupapes en caoutchouc d'une forme éminemment rationnelle, d'une solidité incomparable, d'un jeu parfaitement facile et régulier. Ces soupapes, larges et fortes, sont cylindriques à la base, elles forment au sommet un tuyau aplati sur ses deux faces également inclinées, tout à fait semblable à une anche de clarinette ou de hautbois, terminée comme cette dernière anche par deux lèvres ou valvules. Les deux lèvres sont plus ou moins épaisses suivant que la soupape est destinée à résister à des pressions plus ou moins grandes, à des hauteurs d'eau plus ou moins élevées, suivant qu'elle doit être employée dans tel ou tel milieu; car elle peut servir dans toutes les industries. Pour augmenter la résistance de la soupape, M. Perreaux l'a armée de deux nervures externes, placées suivant un plan diamétral et venues dans l'acte même du moulage de la soupape. Sensibles sous la plus légère oscillation du piston, ces soupapes peuvent se dilater ou se resserrer, s'ouvrir ou se fermer, aspirer ou fouler, sans aucun intermédiaire; leur élasticité suffit à tout; leur jeu a lieu par la seule pression qui résulte soit de l'élévation, soit de l'abaissement du piston dans le corps de pompe; elles sont fixées par des colliers métalliques. Déjà, dans les livraisons du 20 septembre et du 20 novembre du *Journal d'Agriculture pratique*, M. Barral a fait le plus grand éloge des

pompes de M. Perreaux appliquées à l'épuisement des eaux bourbeuses et des purins. Le premier emploi du nouvel appareil a eu lieu à Trappe (Seine-et-Oise), chez M. Dailly ; il fonctionne depuis plusieurs mois dans du purin sans être en aucune manière altéré, et sans jamais s'engorger, alors même qu'il aspire des morceaux de bois et des cailloux assez volumineux.

Lorsque la pompe est simplement aspirante, elle n'est munie que de deux soupapes fixées, l'une en bas du corps de pompe, à l'orifice supérieur du tuyau d'aspiration, l'autre au sommet du piston. Si la pompe doit être aspirante et foulante à la fois, elle a trois soupapes disposées comme les soupapes ordinaires. Le prix modéré de ces pompes et leur incontestable supériorité leur assurent un succès extraordinaire ; plusieurs compagnies de chemins de fer les ont déjà adoptées, et elles se répandront de plus en plus.

La présentation de M. Perreaux a soulevé une question de priorité que M. Faure a voulu juger, quoiqu'il eût pu laisser aux prétendants à vider eux-mêmes leur querelle ou à s'entendre sur leurs droits. Il est certain que, déjà en 1850, M. Le Testu, constructeur de pompes, justement célèbre, a fait breveter une soupape formée d'un fragment de tube en caoutchouc, terminé à son extrémité supérieure par deux lèvres appliquées l'une contre l'autre ; la priorité des soupapes en caoutchouc à forme d'anches de hautbois appartient donc à M. Le Testu ; mais sa soupape diffère essentiellement dans sa construction de celle de M. Perreaux et il n'a pas réclamé. M. Jobard, au contraire, qui ne connaissait pas sans doute le brevet de M. Le Testu, et qui avait eu de son côté la même idée, l'a mise aussi sous la protection d'un brevet d'invention, pris seulement le 9 mars 1856, après l'avoir indiquée dans un brevet du 7 mai. Or, dès le 18 mars 1855, M. Perreaux avait obtenu de la commission impériale de l'Exposition universelle un certificat de garantie, continué et transformé en titre définitif de propriété par le brevet demandé le 7 mars 1856. Au jugement de M. Faure, M. Perreaux serait donc légitime propriétaire de son invention. Les soupapes Le Testu et Jobard ne se soutenaient pas d'ailleurs d'elles-mêmes comme celles de M. Perreaux ; elles avaient besoin de l'appui d'une carcasse métallique, et elles étaient bientôt hors d'usage.

Nous sommes heureux de pouvoir donner la figure et la légende des soupapes et des pompes de M. Perreaux :

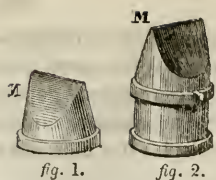


fig. 1.

fig. 2.

La figure 1 représente une soupape N de retenue. La figure 2 une soupape M d'introduction, adaptée au piston.

La figure 3 représente une pompe simplement aspirante.

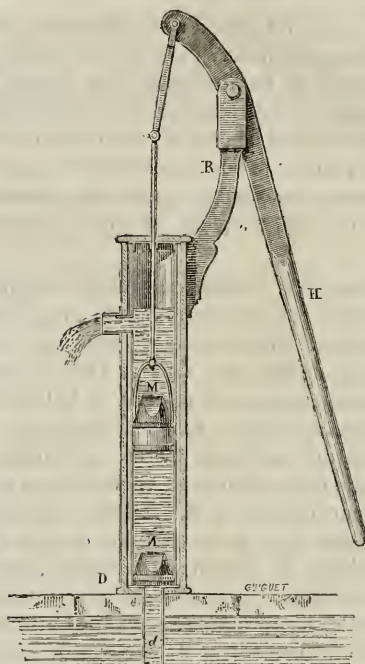


Fig. 3.

d, tuyau aspirateur; D, chapeau inférieur pour placer ou visiter la soupape de retenue N, que l'on peut même retirer pendant les jours de gelée pour qu'elle ne soit pas endommagée; M, soupape piston ou d'introduction; R, support de la manivelle H.

La figure 4 représente la pompe foulante et aspirante à la fois.

A, réunion du réservoir d'air au corps de pompe; B, chapeau du réservoir à air se dévissant pour placer ou visiter la soupape de retenue; C, chapeau supérieur de la pompe, et boîte à étoupe, destinée, l'un à laisser passer la soupape piston M dans le corps

de pompe et l'autre à comprimer la tresse de chanvre qui remplit la boîte et dans lequel passe la tige du piston ; D, chapeau inférieur pouvant se diviser pour placer ou visiter la soupape de retenue, N, placée au-dessus du tube d'aspiration ; R, support portant le bras de levier, H ; d, tubulure dans lequel s'ajuste le tube d'aspiration ; f, raccords du tube portant la lance à projeter les liquides pour les divers arrosages.

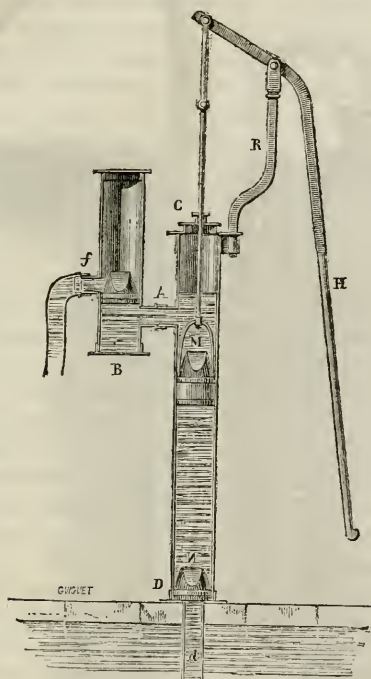


Fig. 4.

La figure 5 représente la pompe à puits.

a, Support du bras de levier ; b, tige en fer, disposée sur les lieux, se réunissant à la tige de piston et aux bielles du bras de levier ; c, raccord du tube destiné à élever l'eau au-dessus du sol ; f, raccord du tube d'aspiration à la tubulure inférieure de la pompe, à l'aide d'un manchon en caoutchouc, lié à ses deux extrémités assez fortement avec un cordage sur l'un et l'autre tige ;

dd, modèle de collet en fer pour fixer le corps de la pompe dans l'intérieur du puits; *e*, boîte pour placer au besoin une soupape

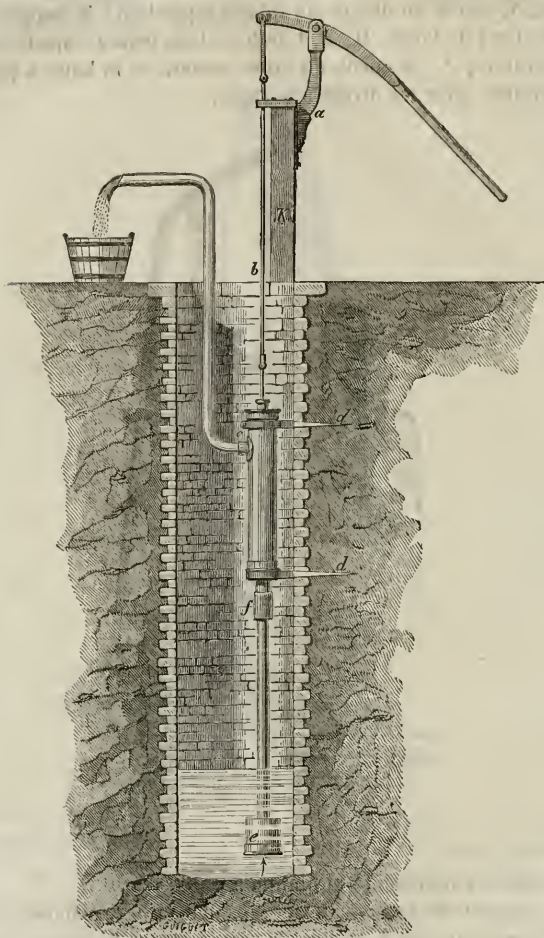


Fig. 5.

de retenue, et conserver l'amorce de la pompe; *k*, pièce de bois à faire exécuter sur les lieux, pour y fixer ensuite les deux supports, *a*, qui portent le bras de levier.

Calcaires sous-phosphatés, de M. François Coignet.

— M. François Coignet, comme nous le rappelions encore naguère, au moyen du moulage et de l'agglomération, obtient avec la première chaux venue des pierres factices très-dures, très-compactes, ne contenant que très-peu de chaux, et d'un prix de revient très-bas, huit ou dix fois moindre que celui des pierres de taille. Il a élevé des constructions grandioses, véritables monolithes, dans lesquelles tout est, ou tout peut être en béton aggloméré : caves, voûtes, fosses, citernes, égouts, murs de refend, murs de façade, corniches, balcons, ornements, planchers, toitures, etc., qui coûtent incomparablement moins cher que les constructions ordinaires, et qui offrent cependant la même salubrité, la même solidité, la même durée, etc. Nos lecteurs apprendront avec bonheur que l'habile inventeur vient de compléter ses recherches par une découverte qui leur donne une valeur toute nouvelle, et qu'il a communiquée à la Société d'encouragement dans la séance que nous analysons.

Il a reconnu que si l'on imprègne la surface d'un corps calcaire quelconque, naturel ou artificiel, d'une solution de biphosphate de chaux, cette solution, absorbée en quantité proportionnelle à la porosité du calcaire imprégné, donne lieu instantanément à la formation de sousphosphate de chaux ; or, cette formation a pour conséquence deux faits remarquables :

1° Le calcaire maintenant imprégné de sous-phosphate acquiert une dureté égale à celle des pierres les plus résistantes, et d'autant plus grande, qu'il était primitivement plus tendre et plus poreux ;

2° Les pores du calcaire sont tellement obstrués qu'ils perdent d'une manière presque absolue toute faculté d'absorption.

Ces faits évidemment, ou mieux, ces propriétés merveilleuses, acquises par les calcaires lavés au biphosphate de chaux trouveront dans l'industrie d'heureuses et innombrables applications ; on nous saura gré d'énumérer les principales.

1° Ainsi lavées sur toutes leurs faces, les pierres tendres à bâtir, devenues semblables au calcaire dur, résisteront comme lui aux chocs, à la gelée, aux intempéries des saisons, et seront en outre à l'abri du salpêtrage. Dans le plus grand nombre des cas, on n'opérera que sur les pierres des façades et les joints en mortier qui, devenus plus durs, feront mieux corps avec la pierre et ne se laisseront plus pénétrer par l'humidité ; on ne lavera sur

toutes leurs faces que les pierres des premières assises pour conjurer le salpêtrage. Dans les édifices aussi le lavage au biphosphate remplacera souvent avec une grande économie la peinture à l'huile dont on les revêt en dehors ou en dedans : en le pratiquant sur les constructions antiques, on arrêtera leur dégradation comme par enchantement ;

2° Imprégnées de sous-phosphate, les pierres factices en béton aggloméré deviendront un admirable appareil de construction ; peut-être même résisteront-elles à l'action corrosive de l'eau de mer. Les édifices monolithes dont nous parlions tout à l'heure, lavés au biphosphate sur toutes leurs surfaces, deviendront un immense bloc de pierre de taille dure ;

3° Les revêtements extérieurs en mortier ou en plâtre des bâtiments construits en moellons et qu'il faut renouveler si souvent, seront remplacés par une couche de mortier renfermant moins de chaux, très-ferme, que l'action du biphosphate rendra dure comme le marbre, imperméable et indestructible. Le même mortier employé comme revêtement intérieur à la place du plâtre, du stuc actuel, etc., etc., phosphaté et poli, fournira un stuc économique, dur et brillant, que l'on pourra appliquer jusque dans les hôpitaux, les casernes, les écoles, aux rez-de-chaussées, aux corridors, aux passages de toutes les maisons.

4° Les réservoirs d'eau, construits en pierre dure ou tendre, ou mieux en béton aggloméré, deviendront tout à fait étanches quand on leur aura fait subir la même opération. Grâce au béton phosphaté encore, on pourra construire avec une économie énorme et une augmentation inespérée de solidité toutes espèces de constructions hydrauliques, digues, barrages, quais, ponts, aqueducs, égouts, tous amenés à l'état de monolithes imperméables, capables, s'il s'agit de digues, de résister aux débordements les plus redoutables.

Le projet formé d'alimenter Paris d'eau prise près d'Épernay a été abandonné, parce que la construction de l'aqueduc devait coûter au moins 50 millions ; l'emploi du béton phosphaté réduirait cette dépense à moins de 25 millions ;

5° Des couches de béton phosphaté, à surface dure et polie, vaudront mieux et coûteront moins cher que les carrelages en briques ; elles constitueront aussi des toitures incombustibles, n'exigeant pas de réparation, s'améliorant ou durcissant avec le temps, ne se laissant pas pénétrer par le froid. Chaque maison pourra avoir sa terrasse ou ses terrasses qu'on ne peut demander

économiquement ni au mortier, ni à l'asphalte, ni au zinc, et qui seront pour les populations qui viendront y chercher l'air et la lumière un surcroît considérable de bien-être. Le béton phosphaté donnera des trottoirs et des dallages sans odeur dans leur confection, sans joints ni fissures, imperméables à l'eau, indifférents à la chaleur et au froid, faciles à réparer, s'usant également, etc., etc. ;

6° Rien de plus facile désormais avec le béton phosphaté que de construire en dessous ou au-dessus du sol des silos, des cuves, des réservoirs d'huile, de vin, de bière, etc., etc., inaccessibles à l'humidité et aux infiltrations du sol, ne laissant rien écouler au dehors de ce qu'ils renferment au dedans, etc. ;

7° Enfin, M. François Coignet pense qu'il sera possible de composer des pâtes calcaires de toutes couleurs, de tous les degrés de consistance qui, par le moulage pourront revêtir toutes les formes de l'ornementation, même les plus artistiques ; qui, incrustées de phosphate de chaux et durcies, se transformeront en marbres factices dont l'industrie tirera un immense parti.

Et qu'on le remarque bien, tout ceci n'est pas un roman : le plus grand nombre de ces merveilles est déjà réalisé dans la grande usine que MM. Coignet ont fait élever à Saint-Denis, à quelques pas de la gare du chemin de fer. C'est même le sentiment d'admiration que la vue des applications déjà faites du béton phosphaté avait inspiré à une commission de la Société d'encouragement, qui a amené la présentation à laquelle nous donnons le premier les honneurs de la publicité. Le progrès que nous saluons est donc un progrès certain et presque accompli qui mérite d'être accepté avec empressement et reconnaissance.

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 21 novembre 1856.

M. Chatin, a dit M. Flourens, continue ses grands travaux d'organographie végétale et adresse la description d'une nouvelle famille.

— Un médecin écrit qu'il a guéri au moyen du valérianate acide d'atrophine un de ces cas, rares aujourd'hui, de névropathie ou délire furieux, qui faisait donner aux pauvres patients le nom d'aboyeurs.

— M. Marchal de Calvi adresse trois observations nouvelles de gangrène consécutive à la glucosurie; lesquelles, s'ajoutant aux faits déjà recueillis, lui paraissent compléter la démonstration de ce fait, au premier abord singulier, que la gangrène est une suite naturelle de la glucosurie.

— M. Ledoyen soumet au jugement de l'Académie le nouveau procédé par lequel il rend les étoffes imperméables à l'eau, tout en les laissant pénétrables à l'air; nous en avons déjà dit tout ce que nous savions à l'occasion de la présentation faite à la Société d'encouragement.

— Son Excellence le ministre d'État annonce que les Archives de l'Empire seront ouvertes tous les jours, de midi à trois heures, pour les membres de l'Institut comme pour les membres du Sénat, de l'Assemblée législative, etc., etc.

— M. Pisani présente, pour le dosage de l'argent par la voie humide, une méthode qu'il croit plus rapide et plus sûre que celle de Gay-Lussac. On transforme en azotate l'argent qu'il s'agit de doser, et on le fait agir sur un iodure d'amidon titré; l'azotate d'argent se transforme en iodure d'argent, et l'iodure d'amidon se décolore, or M. Pisani estime la quantité d'argent par la quantité d'amidon ou d'iodure d'amidon qui s'est décolorée.

— M. Piédagnel, médecin de l'Hôtel-Dieu, service des femmes en couches, appelle l'attention sur un traitement préventif de la fièvre puerpérale qu'il a employé avec un très-grand succès. Ce traitement consiste à administrer aux femmes avant leurs couches, aux doses et heures convenables, du sulfate de quinine, du sous-carbonate de fer, et autres spécifiques semblables; depuis qu'on y a eu recours, une seule femme, sur quatre-vingt-onze accouchées, est morte de la fièvre puerpérale. C'est évidemment un résultat très-remarquable,

— M. Colin, d'Alfort, adresse une nouvelle note sur un monstre cynocéphalique dont l'observation attentive apporte la confirmation des vues grandes et célèbres de Geoffroy Saint-Hilaire. On sait que l'illustre naturaliste avait découvert dans le crâne des portions de deux espèces très-différentes : les unes qui disparaissent plus tard, que l'on ne trouve que dans le crâne des fœtus, les autres, au contraire, qui persistent ou conservent toujours leur individualité propre; or, ces dernières portions sont précisément celles qui dans le crâne du monstre cynocéphale ont pris un accroissement anormal.

— M. Pasteur, professeur et doyen à la Faculté de Lille, et déjà membre correspondant, prie l'Académie de vouloir bien inscrire son nom sur la liste des candidats à la place vacante dans la section de minéralogie et de géologie. Cette demande ne s'est pas faite sans un compromis auquel M. le ministre de l'Instruction publique s'est prêté de fort bonne grâce. M. Biot, en effet, lit une lettre par laquelle le ministre annonce que si M. Pasteur est assez heureux pour fixer le choix de l'Académie, il le fera remplacer à Lille dans ses fonctions de professeur et de doyen. M. Pasteur se présente donc dans des conditions uniques et éminemment favorables. Quelques membres de l'Académie, cependant, nous ont paru regretter que le compromis ne fût pas resté sous le manteau de la cheminée, ou ne fût pas demeuré secret; sa divulgation a quelque chose d'anormal, et M. Pasteur aurait sans doute préféré qu'on le laissât se présenter purement et simplement, à ses risques et périls. Dans tout ce qui se fait ou se prépare, il n'est question que de remplir le vide créé par la mort de M. Constant Prévost, arrivée il y a quelques mois; la place vacante depuis 1853, par la promotion de M. Elie de Beaumont aux fonctions de secrétaire perpétuel, reste toujours à sa condition de *noli me tangere*! Il est pourtant des candidats éminemment honorables qui frappent, et depuis bien longtemps, à la porte de l'Académie! La faveur accordée à M. Pasteur ne doit-elle pas déterminer M. Elie de Beaumont à s'exécuter courageusement, sinon par un motif de charité, du moins par respect des droits acquis et par convenance?

— Son Altesse le prince Charles Bonaparte termine la lecture de sa série d'articles sur la classification parallélique des oiseaux, par quelques additions et corrections aux genres des Hérodiens et des Gories, par des considérations nouvelles sur les gallinacées, les échassiers, les palmipèdes et les struthionnes, etc.

Quelques naturalistes ont protesté contre l'honneur que le prince leur faisait en attachant leurs noms à des espèces nouvelles ou mieux déterminées, quelques autres ont réclamé contre la critique des erreurs et des méprises dans lesquelles ils étaient tombés involontairement; ces petites récriminations sont largement compensées par les félicitations et les adhésions de savants au moins aussi célèbres, Richard Owen, l'abbé Croizet, etc., etc.

Le prince Charles Bonaparte a lu en outre diverses notes très-intéressantes : sur les bourdons qui naissent d'œufs non fécondés, sur les annocètes qui ne sont que les larves des lamproies d'eau douce; sur la nécessité d'élever le genre *sagitta*, *flèche*, au rang non-seulement d'ordre, mais de *classe* nouvelle et distincte, pour en former la sixième classe des vertébrés, qu'on pourrait appeler vertébrés-mollusques. Déjà MM. Quoy et Gaymard dans le *Voyage de l'Astrolabe*, tome 4, page 9, avaient dit : « Le genre flèche nous paraît avoir une organisation plus élevée que les zoophytes proprement dits, et se rapprocher davantage des mollusques par sa forme symétrique, ses nageoires et ses mâchoires armées de dents cornées. C'est presque toujours par milliers qu'on trouve ces petits animaux qui empruntent leur nom autant de leur forme que de la rapidité de leurs mouvements. » Le prince Bonaparte propose pour la nouvelle classe le nom d'*aphanioïdes* ou *aphanozoa*; elle possède en effet, dans la première période de sa vie, une grosse corde dorsale, caractère distinctif des vertébrés; mais cette corde s'oblitére et disparaît complètement chez l'animal adulte. C'est, comme on le voit, une sorte de métamorphose rétrograde aussi rare dans la nature qu'elle est commune dans le monde moral.

— M. Chevreul donne quelques nouveaux détails sur la composition chimique des statues de bronze du serapeum égyptien; il en a obtenu de l'arséniate de plomb, du chlorure de plomb cristallisé incolore, du sous-carbonate de cuivre ou azurite, etc.

— M. Violette adresse une note sur l'essai des acides du commerce.

— M. Jacquelin Duval lit, pour son début académique, un très-savant Mémoire sur l'anatomie comparée des insectes; la voix faible et émue du jeune naturaliste se faisait à peine entendre, et nous regrettons de n'avoir pu analyser son travail.

— M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, au nom du général Dumas, fait hommage d'une seconde édition de son *Traité du cheval arabe*. Ce qui caractérise cette nouvelle édition, c'est la discussion

de la grande expérience faite en Crimée pendant la guerre d'Orient, et qui a démontré, jusqu'à l'évidence, que le cheval arabe résiste beaucoup mieux aux intempéries des saisons et aux privations que les chevaux de race anglaise ou française.

— M. Despretz présente, au nom de sir W. Snow-Harris, une collection in-folio de documents relatifs aux naufrages occasionnés par la foudre, *Shipwrecks by lightning*. L'illustre électricien anglais accompagnait sa présentation d'une note que nous avons fidèlement traduite et qui méritait certainement d'être insérée textuellement dans les comptes rendus.

Nous la reproduisons intégralement, mais sans renoncer à la résolution de traiter bientôt plus *in extenso* cette grande question des paratonnerres des navires, si complètement résolue en Angleterre, si peu comprise encore jusqu'ici en France.

« Sir William Snow Harris a recueilli une série de documents relatifs aux naufrages causés par la foudre, fournis par lui au conseil de l'Amirauté anglaise et imprimés par ordre des deux chambres du Parlement.

« L'auteur joint à ces documents trois dessins d'expériences originales faites par lui dans le but de rendre évidente à tous les yeux la marche de la décharge électrique.

« Cette collection présente un très-grand intérêt au double point de vue de la navigation et de la physique; elle contient plus de deux cent quatre-vingts cas officiellement enregistrés de navires de la marine anglaise royale ou marchande frappés et endommagés par la foudre. Ces cas sont distribués méthodiquement de manière à donner à l'ensemble un caractère à la fois scientifique et statistique, et à jeter un jour nouveau sur les effets des orages en mer.

« On trouvera en outre dans cette collection le récit historique officiel de quarante cas de navires de la marine royale, sur lesquels on avait installé un système complet de conducteurs électriques fixés d'une manière permanente, et qui, dans les diverses parties du monde, ont reçu des décharges intenses d'électricité atmosphérique, sans avoir souffert aucune avarie.

« Cette collection est le résultat de longues et laborieuses recherches sur cet important sujet, et elle abonde en faits très-dignes d'attention.

« La destruction des navires par la foudre dans la marine anglaise était autrefois très-effrayante, et entraînait chaque année, en temps de guerre, une perte de 10 000 livres sterling (250 000 fr.).

« Dans le court espace de cinq années, quarante vaisseaux de

ligne, vingt frégates et dix corvettes ont été en grande partie mis hors de combat par la force terrible de l'électricité atmosphérique. On compte cent cinquante cas dans lesquels cent matelots furent tués, deux cent cinquante dangereusement blessés, et deux cents environ renversés sur le tillac, par vingt et trente à la fois. Dans le huitième de ces cas, le feu avait été mis au vaisseau dans ses mâts, ses voiles ou autres parties du gréement. Sur cinquante-quatre navires marchands frappés par la foudre, dix-huit au moins avaient été complètement perdus, consumés par le feu ou engloutis par les eaux. Dans quatre cas de vaisseaux atteints par la foudre, on a vu le mât de misaine brisé, quoique le grand mât fût armé d'un paratonnerre muni de sa chaîne.

« Cet ensemble de faits, unique en son genre, envisagé au point de vue de la science, présente un intérêt extraordinaire par la lumière qu'il jette sur la nature et le mode d'action des décharges d'électricité atmosphérique, leur force d'expansion, leurs effets de destruction, etc., etc.

« L'examen attentif et la discussion approfondie des faits qu'il recueille depuis près d'un quart de siècle, ont conduit sir Snow Harris à cette conclusion : que la théorie des paratonnerres, telle qu'elle a été formulée à l'origine, est loin d'être exacte. Il est resté convaincu que les paratonnerres n'exercent sur la foudre aucune attraction ; que leur action préservatrice consiste uniquement en ce qu'ils offrent à la propagation de l'électricité ou de la décharge électrique une direction de résistance minimum ; de telle sorte que, si le chemin ouvert par eux à la foudre cesse d'être la direction de moindre résistance, la foudre alors se partage et va frapper les corps environnants ou voisins, par un effet désigné communément sous le nom de décharge latérale.

« Les faits cités plus haut de mâts de misaine atteints par la foudre, quoique les grands mâts fussent armés de paratonnerre et de chaîne conductrice, et beaucoup d'autres faits analogues semblent démontrer aussi, jusqu'à l'évidence, que les paratonnerres n'étendent pas leur influence sur une surface de grand diamètre. Leur efficacité dépend uniquement du fait que, dans les circonstances actuelles, le chemin qu'ils ouvrent au feu électrique qui doit passer du nuage à la terre est plus court ou moins résistant que tout autre chemin possible.

« Sir Snow Harris croit que pour défendre de la foudre avec une certitude absolue un navire ou un édifice, il faut faire en sorte que l'ensemble entier de l'édifice ou du bâtiment soit cons-

titué à cet état de résistance passive qui serait son état naturel s'il était une masse de métal, de telle sorte que le mode particulier d'action explosive de l'électricité que nous désignons sous le nom de tonnerre ou de foudre, cesse d'apparaître ou devienne impossible, à quelque point de la construction que se fasse la décharge, pour faire place à ce mode silencieux de transmission que le mot de courant rappelle à notre esprit, pour que l'électricité se diffuse et se disperse dans toutes les directions possibles à la surface de la terre, conformément à sa nature et en suivant la loi de moindre résistance, sans causer aucune explosion ultérieure.

« Partant de ce grand principe qui domine toute la question, sir Snow Harris a fait incruster dans les mâts et la coque de tous les navires de la marine royale d'Angleterre des conducteurs d'électricité de larges dimensions, fixés d'une manière permanente, tellement construits et disposés, que les conducteurs successifs restent en contact et forment une chaîne continue, quelle que soit la pression ou traction exercée sur les mâts ou sur le navire par l'action des voiles ou toute autre force extérieure.

« On peut citer comme un fait considérable que, depuis vingt-cinq années accomplies, aucun des navires de la marine anglaise sur lesquels on a fait l'application de ce système de conducteurs n'a été même faiblement endommagé par la foudre, quoiqu'un grand nombre d'entre eux aient été assaillis par de furieux orages et atteints par la décharge électrique dans les diverses parties du monde. Il résulte de ce fait grandement significatif que les cas de destruction par la foudre des vaisseaux ou des flottes de Sa Majesté britannique ont complètement disparu des livres de bord et des annales de la marine militaire de l'Angleterre.

« Trois expériences illustrées ont été ajoutées à ces documents : elles ont pour objet de montrer aux yeux 1° que la décharge électrique suit toujours la direction de moindre résistance ; 2° que dans une série de conducteurs se suivant de haut en bas, les prolongements momentanés et partiels de quelques-uns d'entre eux ne font nullement dévier l'électricité de la route tracée par les parties en contact ; 3° que lorsqu'on emploie des chaînes mobiles de paratonnerres, ces chaînes, dans certaines manœuvres, peuvent prendre une position ou une configuration telles qu'elles cessent d'être la route de moindre résistance, et que la foudre, par conséquent, frappe soit le matelot qui fait la manœuvre, soit le navire. Sir Snow Harris soumet humblement ces expériences

élémentaires, et dont les résultats étaient faciles à prévoir par tout esprit non prévenu, à l'attention de l'Académie, comme apportant une confirmation très-nette des principes généraux et des lois des forces électriques qui servent de base à son système de paratonnerres et de conducteurs pour les navires. »

— M. le docteur de Lamarre a communiqué à l'Académie un travail statistique fait d'après un nombre considérable d'individus qu'il a traités de la phthisie pulmonaire par l'hélicine, dont il a découvert la préparation en 1853. Il démontre, les chiffres à la main, que l'hémoptysie ou crachement de sang qui, dans l'immense majorité des cas est un signe de l'envahissement des tubercules dans la substance des poumons, n'est dans quelques cas liée à aucun désordre organique de cette nature. Au lieu que le rapport des premiers cas soit aux seconds comme 2 400 est à 1, ainsi qu'on l'avait annoncé, ce rapport est comme 66 est à 1, ce qui, tout en maintenant la gravité de l'hémoptysie, élargit cependant singulièrement le champ des exceptions favorables. Si, maintenant, on fait le départ entre les femmes dont les évacuations sanguines purement physiologiques se suppriment quelquefois pour être remplacées par des hémorrhagies supplémentaires, et les hommes chez lesquels ces mêmes raisons n'existent pas, on trouve que le nombre des hémoptysies simples ou idiopathiques est aux hémoptysies symptomatiques des tubercules dans les poumons, comme 1 est à 33 pour les femmes, et comme 1 à 132 pour les hommes.

On avait aussi professé jusqu'ici que la moitié des phthisiques crachaient du sang, et que, parmi eux, l'autre moitié ne crachait jamais de sang dans tout le cours de l'affection ; ce rapport n'est pas exact. Le rapport de ceux qui crachent du sang dans la phthisie à ceux qui n'en crachent pas est comme 75 est à 55, d'après les observations du docteur de Lamarre. Enfin, parmi les phthisiques, les crachements de sang sont encore, suivant ce pathologiste, plus fréquents chez les hommes que chez les femmes, dans la proportion de 45 pour les hommes à 30 pour les femmes.

Ces observations sont de nature à jeter de la lumière sur les débuts d'une affection redoutable, dont il importe tant de reconnaître les commencements pour les combattre par un traitement approprié, et en particulier par l'administration si efficace de l'hélicine, tandis qu'autrefois on l'exaspérait par l'administration intempestive de l'iode et du fer.

VARIÉTÉS.

Sur la nature de l'ozone

Par M. HOUZEAU.

Les nouvelles recherches de M. Houzeau démontrent :

1° Que l'ozone, quelle que soit sa source, jouit de toutes les propriétés de l'oxygène naissant, telles qu'elles ont été exposées.

2° Que l'ozone, quel que soit son mode de production, possède une constitution identique à celle de l'oxygène actif produit par le bi-oxyde de barium, c'est-à-dire que c'est toujours le seul et même corps simple, de l'oxygène dans un état moléculaire particulier.

Cette seconde conclusion repose sur les faits suivants, nettement établis par la synthèse et l'analyse :

I. De l'oxygène pur et desséché le plus possible devient odorant et actif quand, enfermé dans une ampoule de verre armée de deux fils de platine, il est soumis à une série d'étincelles électriques.

II. De l'oxygène pur et sec, confiné dans une ampoule qu'on soumet alternativement à l'action de l'électricité et de la chaleur, en présence de la baryte caustique, ou de l'acide phosphorique anhydre, répandue en léger duvet sur les parois intérieures de l'ampoule, acquiert et reprend alternativement toutes les propriétés actives connues.

III. L'ozone, quelle que soit d'ailleurs la source d'où il dérive, ne donne jamais lieu à une production d'eau, quand il est chauffé au rouge sombre en présence du verre en fragments ou de l'oxyde de cuivre.

Donc l'ozone n'est pas un suroxyde d'hydrogène; il ne renferme pas non plus de l'azote, attendu que :

1° L'eau distillée parfaitement exempte d'azote, non-seulement donne toujours de l'ozone quand, après avoir été acidulée par de l'acide sulfurique pur, elle a été réduite au quinzième de son volume primitif, mais encore la quantité d'ozone qu'elle fournit dans ces conditions devient double et même triple de celle qu'elle émettait au commencement de sa décomposition.

2° Le gaz odorant de l'électrolyse, quand il est bien pur, est absorbé sans résidu appréciable par la potasse et l'acide pyrogallique.

3° Le même effet a lieu sur le gaz odorant dont la partie active

a été préalablement absorbée par l'iodure de potassium ou l'argent, ce qui indique que l'ozone, lors de sa fixation, ne se dédouble pas en un élément assimilable et en un autre élément non assimilable, comme le ferait un oxyde d'azote vis-à-vis du potassium.

IV. L'oxyde d'argent produit par la fixation de l'ozone sur l'argent métallique perd, par la calcination, un poids précisément égal à celui que l'argent a gagné lors de son oxydation, et le principe pondérable qui se dégage dans ces circonstances peut à son tour être fixé sur le cuivre chauffé, qui acquiert ainsi un gain identique à l'augmentation de poids que l'argent avait subie primitivement.

Il est démontré dans ce Mémoire que la préparation de l'ozone, d'ordinaire si capricieuse, par l'électrolyse de l'eau, est soumise (les électrodes ne variant pas de surface ni d'écartement) aux trois propositions suivantes :

1° La composition et la température du liquide électrolytique variant peu, la richesse du gaz odorant en oxygène actif augmente avec l'intensité des piles ; mais elle n'est pas *proportionnelle* à cette intensité. Avec huit éléments de Bunsen, on a obtenu 4 milligr. 951, et avec quatre-vingts éléments, 4 milligr. 20 de gaz actif disséminé dans le même volume d'oxygène.

2° Toutes choses égales, la richesse du gaz odorant en oxygène actif décroît avec l'élévation de la température du liquide électrolytique.

3° La richesse du gaz odorant en oxygène actif augmente (toutes choses égales d'ailleurs) avec la quantité d'acide sulfurique ajouté, mais elle ne paraît pas être *proportionnelle* à cette quantité.

Il suit de là que, pour obtenir le plus d'ozone possible avec une intensité électrique donnée, il faut employer de l'eau très-fortement acidulée ou plutôt de l'acide légèrement hydraté. Le fait est qu'avec huit éléments de Bunsen, il n'est pas possible de préparer de l'ozone avec une eau acidulée au vingtième de son volume, même en y ajoutant un peu d'acide chromique pur, tandis qu'au contraire on en obtient sensiblement avec deux éléments de Bunsen ordinaires et quelques centimètres cubes d'acide sulfurique hydraté au cinquième.

COSMOS.

PROGRÈS DE L'INDUSTRIE.

Système parfait de mouture du Maïs

De M. BETZ-PÉNOT.

Le maïs est une plante éminemment précieuse, un des dons les plus excellents que Dieu ait fait à l'homme, et d'innombrables populations dans les quatre parties du monde en ont fait l'élément principal de leur alimentation. C'est en même temps une très-belle plante, remarquable au plus haut degré par sa tige forte et élancée, ses feuilles longues et fermes, ses panaches épanouis de fleurs mâles, ses gros épis ornés d'abord d'une longue barbe soyeuse, plus tard étalant leurs nombreuses lignes de grains arrondis, serrés, éclatants, etc., etc.

Son importation a été pour l'ancien monde un immense bienfait, une source de richesses nouvelles, puisque trois litres huit décilitres de maïs, semés sur un hectare de terre de fertilité moyenne, sans travail et sans soins extraordinaires, produisent plus de 12 hectolitres de grain nouveau, ou près de 32 pour 0/0. Aussi, cette plante exotique est presque devenue une plante indigène : sa culture a fait en France des progrès énormes. Il résultait de la *Statistique agricole*, publiée en 1840 par le ministre de l'agriculture que, dans nos 86 départements, 6 310 000 hectares étaient ensemencés chaque année par 242 489 hectolitres de maïs, et que la valeur de la récolte s'élevait dans les années d'abondance moyenne à 71 786 084 fr., ce qui signifie que le produit de nos terres en maïs était, il y a seize ans, déjà égal au neuvième de leur produit en froment.

Tout dans cette riche graminée a une valeur appréciable. Les cendres des racines et des papetons donnent 3 pour 0 0 d'alcali, potasse et soude; les feuilles qui recouvrent l'épi forment d'excellentes paillasses; les tiges enfin et les feuilles des tiges séchées sont d'un très-bon emploi dans les fermes comme fourrages, comme litières, etc.

Aux États-Unis, en Italie, et dans le midi de la France, on fait

avec la farine de maïs diverses espèces de pains, galettes ou gâteaux plus ou moins épais; le plus souvent on la transforme en bouillie, polente ou gaude; les Indiens mangent les grains de maïs soit verts, comme nous mangeons les petits pois, soit secs, grillés ou cuits dans l'eau; les Américains, en outre, avec les grains de maïs, pilés et macérés dans l'eau, préparent une sorte de boisson fermentée ou vin qui enivre, et dont on peut extraire de l'alcool.

L'alimentation par le maïs est substantielle, sans aucun doute; elle répare et soutient les forces bien mieux que l'alimentation par le riz; mais sous sa forme actuelle elle est peu agréable et présente des inconvénients ou même des dangers. La bouillie, le gâteau, le pain de maïs, sont lourds et indigestes; ils laissent dans la bouche et la gorge une sensation d'amertume souvent très-prononcée; et les cas de pellagre sont si nombreux au sein des populations qui, en Italie et en Espagne, se nourrissent exclusivement de maïs, qu'il est presque impossible de ne pas croire que cette maladie de la peau, terrible et mortelle, doive être attribuée, en partie du moins, à ce mode d'alimentation. Serait-ce parce que le maïs contient quelque principe délétère dont il est absolument impossible de le débarrasser? Non certainement; c'est uniquement, au contraire, parce qu'on n'a pas su séparer jusqu'ici des parties saines et nutritives très-abondantes, de petites quantités de principes âcres, de résines amères, d'huiles essentielles empyreumatiques, qui constituent la portion de saveur ingrate, malsaine et dangereuse.

D'après M. Payen, cent parties de farines de maïs renferment : amidon, 67,50; matières azotées, 12,50; dextrine et substances congénères, 4; matières grasses, 8,50; cellulose ou tissu végétal, 5,90; matières minérales, 1,25. Si l'on compare cette analyse à celle du blé blanc tozelle, on voit que les proportions d'amidon et de matières azotées sont à très-peu près les mêmes; que, sous ce rapport, par conséquent, et en elle-même, la farine de maïs est aussi propre à l'alimentation que le blé; les quantités de cellulose et de parties minérales ne diffèrent pas non plus essentiellement; mais la farine de froment ne contient que 1,87 de matières grasses et huiles essentielles, tandis que le maïs en contient 8,80, plus de quatre fois plus, et c'est sans aucun doute à cet excès de principes gras qu'il faut attribuer d'une part la panification imparfaite de la farine de maïs, de l'autre, sa saveur désagréable, sa digestion difficile et ses effets nuisibles.

Pour essayer de détruire ces principes amers, on conseillait, il est vrai, de passer le grain de maïs au four avant de le moudre; mais on n'arrivait tout au plus ainsi qu'à une dissimulation incomplète; le loup n'en restait pas moins enfermé dans la bergerie. Sous l'action de la chaleur, le principe huileux ou résinoïde qui, comme nous le verrons tout à l'heure, réside principalement dans le germe ou cotylédon, envahissait sans disparaître les parties nobles cristallines et farineuses du grain, leur communiquait un aspect huileux, une saveur amère, et de parfaitement saines qu'elles eussent été si elles avaient été isolées, elles devenaient à leur tour malfaisantes à un certain degré. Le remède était donc presque pire que le mal, et il restait toujours à résoudre un problème capital et ardu : un problème capital, parce que la quantité de maïs consommée dans le monde est immense, que le nombre des hommes qui en font leur nourriture principale est incalculable; un problème ardu, parce qu'il semblait défier ou qu'il avait défié jusque-là la puissance ou les ressources de la mécanique et de la chimie. Ce serait même en vain qu'on eût demandé à tous les chimistes du monde cette séparation si difficile et tant désirée, ils ne l'auraient réalisée qu'avec des dépenses et des pertes considérables. Consultés à leur tour, les mécaniciens les plus habiles auraient demandé un long temps d'études, de grands frais d'expériences et d'appareils. Nous ne craignons pas de dire que si ce grand problème avait été mis au concours par les Sociétés protectrices de la science et de l'industrie, plusieurs années se seraient écoulées avant qu'on en eût même ébauché la solution. Il ne fallait rien moins, pour trancher ce nœud gordien, qu'une vocation irrésistible, une inspiration heureuse, une persévérance opiniâtre, etc. Ces dons et ces qualités se sont heureusement trouvées réunies chez un simple meunier, M. Betz-Pénot; nature primitive, assez ouverte pour observer avec attention et avec finesse, assez peu expansive pour se concentrer tout entière sur un seul objet, pour ne poursuivre que la mission qu'elle se sent appelée à remplir dans l'ordre de la Providence. Cicéron craignait les hommes qui n'étudient qu'un livre, mais qui le savent par cœur; les hommes d'une seule chose sont plus étonnants encore; leur puissance est en quelque sorte indéfinie dans la sphère étroite qui devient leur domaine. Nous ne ferons pas en détail l'histoire de la brillante découverte de M. Betz-Pénot : nous dirons seulement comment il est arrivé à découvrir la véritable constitution physique d'un grain de maïs, comment, par un système de

mouture aussi simple et ingénieux qu'efficace, il est parvenu à séparer l'ivraie du mauvais grain.

Après avoir fait légèrement ramollir un grain de maïs par l'immersion dans l'eau, suffisamment prolongée, il le partagea en deux parties égales par une section transversale faite perpendiculairement au plan qui renferme le plus grand diamètre, et découvrit sans peine, à l'œil nu, plus facilement avec l'œil armé d'une loupe, que les diverses parties organiques du maïs se succédaient dans l'ordre suivant : 1° une pellicule transparente, véritable tégument protecteur du grain, presque entièrement formé de cellulose ; 2° une zone épaisse, irrégulière, demi-transparente, orangée, jaune ou blonde, suivant la maturité du blé, formant les deux tiers au moins de la masse totale ; 3° un petit amas de matière blanche et brillante comme de la fécule ; 4° plus bas, vers la partie rétrécie du grain, on trouve incliné de dedans en dehors le corps embryonnaire séparé de la fécule, entouré d'une masse grasseuse ; 5° enfin, tout à fait à la pointe du grain, l'embryon repose par sa radicule sur une cavité enduite à l'intérieur d'une substance noire, d'aspect résinoïde, et doublée à l'extérieur d'un tissu vasculaire spongieux, légèrement coloré. Voilà ce qu'apprit à M. Betz-Pénot une observation bien faite, et après l'avoir rappelée, un de nos plus habiles chimistes, M. Jacquelin, s'écrie : « De quelle patience et de quelle dextérité ne devrions-nous pas être doués si nous étions condamnés à isoler, d'une manière même imparfaite, le tégument, l'embryon, les portions cornées féculentes, résinoïdes, huileuses, contenues dans un seul kilogramme de maïs ! Et voici cependant qu'un homme étranger aux sciences physiques et naturelles, par une nouvelle disposition des meules très-légère en apparence, sans plus de frais que n'en exige la mouture ordinaire du maïs, parvient à exécuter automatiquement cette séparation impossible, à isoler complètement les portions essentiellement nutritives de tous les principes qui les altèrent ou les infectent, et obtenir d'un grain unique dix produits très-nets et que l'on ne peut plus confondre : 1° une grosse semoule composée entièrement de parties cornées à peine tachée de matière féculente ; 2° une semoule fine composée de particules à la fois cornées et féculentes ; 3° une semoule plus fine, plus féculente et moins cornée ; 4° une farine blanc-jaunâtre ; 5° une farine plus blanche ; 6° une farine très-belle ; 7° la farine la plus belle ; 8° des issues sèches, composées uniquement de téguments ; 9° des débris cornés et farineux, mélangés d'embryons ; 10° des issues

grasses, mélange de petit son, de matière résinoïde, de tissu vasculaire et de quelques rares débris farineux et cornés.

Les produits de 1 à 7 sont destinés à l'alimentation de l'homme, leur aspect est très-flatteur, leur saveur très-agréable; comparés sous le double rapport du coup d'œil et du goût aux produits similaires, les moins imparfaits que donne la mouture ancienne et que l'on trouve jusqu'ici dans le commerce, ils l'emportent de beaucoup; les farines ne sont plus assez grasses ou huileuses pour maculer le papier qui les renferment; elles ne deviennent plus rances, elles se conservent presque indéfiniment; après deux années de conservation au sein de flacons où l'air pouvait se renouveler, leur odeur et leur saveur n'avaient rien perdu de leur fraîcheur primitive. Les semoules et la farine de maïs ainsi purifiées deviennent un aliment de premier ordre, celui qu'un estomac, même malade et fatigué, supportera le mieux, et qui réparera le mieux les forces; il n'a ni l'âcreté de l'orge, ni l'acidité de l'avoine, ni la glutinosité du froment.

Les produits 1 et 9, au contraire, qui ont emporté la grande majorité de la matière grasse, contenue primitivement dans le grain, sont d'un emploi très-avantageux pour l'engraissement des animaux de basse-cour.

Disons seulement un mot des procédés mécaniques par lesquels la séparation dont nous venons de parler s'effectue automatiquement. M. Betz-Pénot, bien loin de le mettre au four, fait tremper le grain dans l'eau pendant trois ou quatre heures; il le laisse ensuite s'égoutter sur une claie pendant une demi-heure, et le soumet enfin au travail d'une meule, dont la taille constitue la partie la plus importante de son secret. Tandis que les meules ordinaires mélangent et confondent les nombreux éléments que nous avons définis, la meule de M. Betz-Pénot, choisie dans les usines de la Ferté-sous-Jouarre, moyennement éveillée, rhabillée par de simples tailles circulaires et concentriques, sans rayons, enlève sans les broyer la pellicule du grain, le cotylédon, les matières résinoïdes, les tissus vasculaires, et ne réduit en farine que la matière cornée et l'amidon. La farine obtenue est jetée dans un blutoir cylindrique à deux compartiments; le premier, qui garde les diverses semoules et laisse passer les farines, est garni de lés en gaze de soie, des numéros 120, 110, 100 et 80; le second compartiment, garni de lés de soie, numéros 60, 40, 30 et 22, et d'un lés de toile de laiton, n° 10, partage enfin les farines en quatre séries.

De nombreuses expériences faites devant une commission de la Société d'encouragement, le rendement de 100 kilogrammes de maïs soumis au mode de mouture et de blutage, inventé par M. Betz-Pénot, s'établit comme il suit : farines 44,59 kilogrammes; gruaux et semoules, 38,44; issues grosses, 3,83; pellicules et sons, 11,49; pertes 1,63. En supposant les gruaux de semoules convertis en farines, cent kilogrammes de maïs traités par la nouvelle méthode donneraient 83,03 de substance alimentaire excellente, et 15,32 d'issues très-propres à l'alimentation du bétail. Le célèbre Parmentier disait : « En examinant les Mémoires qui m'ont été adressés, je vois que le maïs le plus parfaitement moulu rend au plus les trois-quarts ou 66 pour 100 de son poids en farine comestible et le reste en son. Dans d'autres moutures plus parfaites il se trouve autant de son que de farines; dans tous les cas, il y a toujours du son dans la farine et de la farine dans le son. » Frappé du chiffre si bas des rendements obtenus sur divers points, Parmentier voulut procéder lui-même à des expériences de moutures faites avec le plus grand soin, mais il ne fut pas plus heureux, il n'obtint en réalité que 62 pour 100 de produit applicable à la nourriture de l'homme; M. Betz, qui obtient 82 pour 100, réalise donc un bénéfice considérable de 10 pour 100 environ, et ce bénéfice étendu aux quantités énormes de maïs, soumises annuellement à la mouture sur toute la surface de la terre, constituerait une économie de plusieurs millions, économie énorme, et en même temps économie éminemment bienfaisante, puisque les farines de M. Betz-Pénot, quoique en quantité notablement plus grande, sont, comme nous l'avons déjà dit, incomparablement meilleures et plus saines; sans presque aucunes traces des matières ou principes amers et nuisibles.

Ne résulte-t-il pas évidemment de ce qui précède, que, désormais, le nom de M. Betz-Pénot, petit et humble meunier, doit être inscrit au catalogue des bienfaiteurs de l'humanité, et que tous les amis sincères du progrès bienfaisant doivent se donner la main pour donner à sa belle et bonne invention le retentissement et la popularité qu'elle mérite?

En présence des étonnants résultats du nouveau système de mouture, les gouvernements peuvent-ils rester indifférents, ne devraient-ils pas faire à l'inventeur un sort tel qu'il ne soit pas réduit, alors qu'il s'agit d'un produit presque de première nécessité, à s'assurer par des brevets d'invention ou des patentes, la propriété de sa découverte, à ne livrer qu'en échange d'une rétribution, qui

le dédommagement de ses peines et le fasse vivre, le secret des tours de main par lesquels il transforme le maïs en nourriture plus saine et plus abondante ?

Un ministre de l'agriculture et du commerce ferait une bonne et belle action, si, après avoir accordé à M. Betz-Pénot une pension ou un traitement qui le mît à l'abri des sollicitudes de la vie, qui assurât à sa famille un modeste héritage, il le chargeait de parcourir la France, ou ceux de nos départements qui font une grande consommation de maïs pour initier les hommes du métier à sa méthode, dont l'efficacité ne saurait plus aujourd'hui être révoquée en doute.

Après deux savants rapports de M. Benoît, la Société d'encouragement a complètement approuvé le nouveau procédé de mouture, elle l'a proclamé excellent, elle a décerné à l'inventeur sa plus haute récompense, une médaille d'or. A l'Exposition universelle de Paris, après une lutte acharnée, une de ces oppositions violentes qui ne s'attaquent qu'aux grandes découvertes, le jury international a voté à M. Betz-Pénot une médaille de première classe, peu s'en est fallu même qu'il n'obtînt la médaille d'honneur et la décoration. Tout récemment, à la demande de M. le ministre de l'intérieur de Belgique, l'humble meunier français a procédé à des essais solennels de ses procédés dans l'usine de MM. Prévinaire et C^e de Eysingen, près Hall; il a été constaté officiellement que tous les résultats annoncés par lui, quelque étonnants qu'ils parussent, n'avaient rien d'exagéré; l'un des juges de l'expérience, M. Mosselman, a formulé ainsi son opinion : « Je m'empresse de vous dire que je reconnais et apprécie tous les avantages de votre système de mouture, qui fournit des produits d'une supériorité incontestable, non-seulement par leur finesse et leur beauté, mais encore par l'élimination des substances huileuses très-abondantes dans les germes dont vous obtenez la séparation d'une manière si ingénieuse et si favorable à la bonne conservation des farines. » A la suite des expériences, M. de Decker, ministre de l'intérieur, dans une circulaire aux gouverneurs des provinces, les presse d'appeler l'attention des administrations communales, sur les avantages notables que présente le procédé de mouture dont il s'agit. Sa Majesté le roi des Belges a reçu M. Betz-Pénot en audience particulière, et lui a adressé les félicitations les plus sincères; la presse belge, enfin, a célébré sur tous les tons les louanges de l'inventeur français, elle a proclamé bien haut que ses produits étaient un des plus beaux

ornements de l'Exposition d'économie domestique, que de si admirables travaux, service immense rendu à l'humanité, ont droit à une distinction honorifique de premier ordre, etc., etc.

Jusqu'ici, nous n'avons parlé que du système de mouture du maïs et de ses produits, car c'est en cela que consiste essentiellement l'invention de M. Betz-Pénot; il nous restera à examiner le meilleur parti à tirer de ses farines et de ses semoules.

F. MOIGNO.

Nouveau télégraphe imprimant

Par M. BRÉGUET.

« Depuis bien des années, on a fait des télégraphes imprimeurs, mais tous sont restés dans le fond des cabinets des artistes qui les ont combinés; ils étaient trop compliqués pour devenir pratiques. Je me suis aussi permis de faire le mien; c'est en 1847 que je l'ai composé. Je voulais imprimer avec le manipulateur si simple que j'ai fait pour les chemins de fer et qui est employé sur tout le réseau français. Mais comme je ne le trouvais pas encore pratique, je ne conseillai à personne de le prendre; je me contentai de le faire voir à bien des personnes, parmi lesquelles sont des inspecteurs des lignes télégraphiques. J'ai les deux instruments que j'avais faits à cet époque, l'un pour les lettres, l'autre pour les signaux Chappe. Pour me servir de l'un et de l'autre, il me fallait faire usage de manipulateurs dont la roue à gorge sinueuse avait vingt-six ondulations pour le télégraphe à lettres et huit ondulations pour celui à signaux.

« Pour ce télégraphe, j'avais appliqué, sous une autre forme, le principe dont un de mes amis, M. Siemens, de Berlin, avait fait usage dans son télégraphe imprimant, c'est-à-dire que je tirais parti du temps qu'il faut au courant pour aimanter un cylindre de fer doux, afin d'obtenir une force suffisante pour faire mouvoir un marteau. Pendant le mouvement que l'on faisait faire à la manivelle en allant d'une lettre à une autre, un levier, mû par l'échappement, établissait le courant de l'aimant du marteau dans un temps trop court pour y développer l'aimantation nécessaire; mais au moment où l'on s'arrêtait pour indiquer une lettre, ce temps d'arrêt suffisait pour donner à l'aimant la force nécessaire à faire frapper le marteau de l'imprimerie.

« Cet arrangement allait assez bien avec de l'attention, mais il n'était pas pratique.

« Cela resta ainsi presque dix ans dans le repos; quand il y a

quelque temps il me vint à l'idée, non pas d'établir le courant de l'imprimeur à chaque lettre pendant un temps très-court, mais bien au contraire de ne l'établir qu'au moment où cela est nécessaire.

« Pour cela je reportai l'application de ce phénomène à l'électro-aimant du récepteur, et voici de quelle manière je m'y suis pris :

« Dans tous mes télégraphes il y a un échappement, dans lequel l'armature (que nous appelons palette), attirée successivement par l'électro-aimant, fait l'office du balancier dans une horloge. Cette palette est limitée dans ses oscillations par deux vis dites de réglage; contre ces vis vient battre un bras faisant corps avec la palette.

« Sur le côté de ce bras qui vient appuyer contre une des vis, quand la palette est attirée par l'aimant, je place un ressort qui, dans ce cas, vient presser sur la vis.

« A l'extrémité de ce bras, est un autre ressort qui peut venir toucher à une vis, quand le premier fléchit sous la force de l'aimantation.

« Ce nouveau ressort, ainsi que la vis, sont chacun le pôle d'une pile dont le courant passe autour de l'électro-aimant de l'imprimeur. Cet électro-aimant est actif du moment où ces deux pièces viennent à se mettre en contact.

« En transmettant des signaux à raison de 35 par minute, lorsque l'on va d'une lettre à une nouvelle lettre, le courant passe autour de l'aimant en 0^s,07 et au moment où l'on s'arrête sur la lettre que l'on veut expédier, il passe pendant 0^s,40, à peu près, cinq fois plus de temps. Eh bien, dans ce dernier cas, cela suffit pour que l'aimantation fasse fléchir le ressort du réglage, et permette à l'autre ressort d'établir le courant de la pile de l'imprimeur.

« On voit que dans cet arrangement le courant nécessaire à l'impression ne s'établit qu'au moment opportun.

« Le manipulateur est le même que celui dont je fis d'abord usage dans mes premiers télégraphes, où je faisais faire deux oscillations à la palette pour chaque dent de la roue d'échappement qui avait alors vingt-six dents, comme on le fait pour les télégraphes électro-magnétiques, parce que le courant ne persiste pas. Mais je vis bientôt qu'avec la pile je pouvais gagner de la vitesse, en ne mettant que la moitié des dents à la roue d'échappement; je me servis alors de l'établissement du courant pour un signal, et de son interruption pour un second signal, ce qui

me fit mettre ainsi les roues de mes manipulateurs à treize interruptions et treize contacts. Mais ici, pour l'impression, je suis obligé pour plus de sûreté, de doubler et ma roue d'échappement et ma roue de manipulateur ; mais il n'y a que cela, pas un levier de plus, pas une vis de plus ; c'est même exactement le manipulateur en usage. »

Nouvelle pile à triple contact

De M. SELMI.

Un élément de cette pile se compose d'un vase en verre ou en grès, au fond duquel repose une plaque de zinc non amalgamé, qui communique au dehors par un prolongement conducteur qui y est attaché. Au-dessus de la plaque de zinc, se trouve une spirale formée par une lame de cuivre enroulée, munie également d'un appendice destiné à établir les communications. Une solution de sulfate de potasse couvre entièrement la lame de zinc et mouille jusqu'à une certaine hauteur la lame de cuivre. Aussitôt que l'on réunit par un corps conducteur les appendices du cuivre et du zinc, un courant électrique s'établit à travers le circuit, et la constance de ce courant se maintient pendant des jours, des semaines et des mois entiers. Ce qu'il y a de nouveau dans la pile de M. Selmi, ce qui en fait la bonté, c'est, d'après son auteur, le triple contact qui s'y trouve réalisé entre le sulfate de potasse et le zinc, le sulfate de potasse et le cuivre, et entre le cuivre et l'air. M. Selmi croit avoir reconnu un grand avantage à ce contact de l'air avec le cuivre plongé dans la solution de sulfate de potasse. Le courant électrique faiblit d'une manière sensible, toutes les fois que le cuivre est entièrement mouillé ; et l'hydrogène qui ne paraissait pas sur ce métal lorsqu'il sortait en partie du liquide, l'enveloppe bientôt de petites bulles qui font varier rapidement l'intensité du courant. A quoi faut-il attribuer l'absence de l'hydrogène sur le cuivre à moitié mouillé ? M. Selmi paraît vouloir rattacher ce fait à l'électrisation de l'oxygène de l'air et sa dissolution dans le liquide de la pile. En effet, l'oxygène se combinerait dans ce cas avec l'hydrogène naissant, et produirait de l'eau qui resterait dans la solution de sulfate de potasse. Quelle que soit l'explication du fait présenté par M. Selmi, si la combinaison intentée par lui présente réellement les avantages qu'il dit y avoir reconnus, ce sera un véritable service qu'il aura rendu aux arts, car sa pile sera de toutes les piles connues, celle qui consommera le moins, qui donnera le travail le plus régulier. (Govi, *Courrier franco-italien.*)

PHOTOGRAPHIE.

Collodion albuminé.

Procédé GAUMÉ.

M. Gaumé nous adresse du Mans, en date du 25 novembre, la lettre suivante que nous nous empressons de reproduire :

« En publiant dans votre premier numéro du *Cosmos* (mois de novembre) les études de M. Bayard sur le procédé que j'avais découvert en étudiant le procédé Taupenot, vous avez laissé échapper une erreur qui pourrait m'être imputée, et qui, j'en suis sûr, est bien involontaire; vous voudrez bien la rectifier, en publiant en même temps, si vous le trouvez agréable, quelques observations qui, je crois, ne peuvent qu'être utiles à vos abonnés photographes.

« Cette erreur, la voici : je ne laisse pas sécher le collodion après l'avoir lavé pour en enlever son aspect gras, mais j'y verse, après avoir laissé égoutter la glace, l'albumine, comme le fait aussi M. Bayard, et comme le dit le Bulletin d'août de la Société photographique; sans cela l'albumine s'étendrait mal et par là la couche serait peu uniforme. Voici ensuite où m'avait conduit le raisonnement sur le procédé Taupenot : Si, après avoir fait la première préparation d'après ce procédé, c'est-à-dire après avoir formé dans le collodion l'iodure d'argent (et cela en pleine lumière comme on l'enseignait), on versait à la surface de la glace de l'acide pyrogallique comme pour faire apparaître l'image, on avait une surface toute noire, la plaque ayant déjà été impressionnée par la lumière; et si vous continuiez l'opération, c'est-à-dire si à la place de l'acide pyrogallique vous versiez l'albumine iodurée (seconde partie du procédé Taupenot), et qu'après l'avoir séchée, passée à l'acéto-nitrate, exposée dans la chambre noire, vous lui faisiez subir l'opération de l'acide révélateur, qu'arriverait-il? Tant que cet acide n'agissait que sur l'albumine, dans laquelle seulement l'image était formée, aucun mal n'avait lieu; mais si, pour une trop courte pose, on était obligé de prolonger l'action du bain révélateur et de forcer pour ainsi dire l'épreuve à paraître, un voile se formait aussitôt dans le collodion que l'acide pénétrait, et il arrivait alors ce qui se serait fait si on avait versé l'acide sur la couche de collodion avant d'y avoir mis l'albumine, c'est-à-dire qu'elle noircissait. Sa sensibilité n'était donc nullement conservée, le collodion n'était donc là que pour porter,

que pour diviser l'albumine. Voilà pourquoi tant de déboires et si peu de résultats. L'iodure d'argent ne servait donc à rien pour la venue de l'épreuve et nuisait même, puisqu'il fallait l'enlever en laissant agir plus longtemps l'hyposulfite qui, alors, enlevait beaucoup de vigueur à l'image formée dans l'albumine.

« Autre observation. Pourquoi peut-on se servir de collodion ou ioduré ou non ioduré dans mon procédé? La réponse est bien simple.

« Qu'arrive-t-il quand, après avoir étendu une couche de collodion ioduré sur la plaque, on la plonge dans un bain d'eau? C'est que l'iodure qui n'a pas été transformé en iodure d'argent, comme dans le procédé Taupenot, se trouve presque instantanément enlevé par l'eau, et que le collodion alors se trouve absolument comme le collodion non ioduré; voilà pourquoi dans mes premières expériences j'ai pu me servir de vieux collodion, qui n'avait plus aucune sensibilité; voilà pourquoi je ne me sers encore que de mes vieux restes de collodions que j'étends plus ou moins d'éther et d'alcool.

« Voilà pourquoi encore pour avoir une couche plus profonde de chlorure d'argent dans la couche de collodion albuminé, j'iodure cette dernière couche un peu plus que ne l'indiquent toutes les formules; car l'albumine, en pénétrant dans la couche de collodion humide, perd ou plutôt partage son iodure avec le collodion qu'elle enveloppe, or, sans cela, la couche d'iodure est moins sensible; et voilà, je crois, ce qui fait que j'ai pu obtenir des épreuves de monuments en six ou dix secondes avec un objectif simple et sans avoir un temps très-lumineux.

« Sans aucun doute, on peut remplacer l'albumine par une autre substance iodurée soit gélatine, amidon ou dextrine; mais cela ne tient nullement à mon procédé, mais bien aux premières indications qu'avait données, il y a longtemps, M. Niepce de Saint-Victor, quand il publia son procédé à l'albumine. »

L'erreur que relève M. Gaumé nous avait été déjà signalée par M. Bayard, et nous avions résolu de la rectifier. Voici, au reste, comment s'exprimait M. Bayard : « Une couche de collodion étant étendue sur une glace bien nettoyée, on la laisse reposer pendant huit ou dix secondes; on la lave ensuite dans une bassine contenant de l'eau filtrée, en l'agitant fréquemment jusqu'à ce que l'aspect gras ait bien disparu. Après avoir enlevé la glace, on fait égoutter l'eau par un des coins pendant vingt à trente secondes; on verse alors l'albumine sur la couche de collodion,

en commençant par le côté le plus sec, et inclinant doucement jusqu'à ce que toute la glace en soit couverte; puis on fait égoutter l'excès par un coin, laissant tomber les premières gouttes qui sont mélangées d'eau et recueillant le reste pour l'employer à d'autres glaces. Lorsque l'albumine cesse de couler en filet, on incline la glace dans une direction tout à fait opposée, jusqu'à ce que l'albumine la recouvre entièrement une deuxième fois; enfin, la posant verticalement sur un coin, on la laisse sécher spontanément à l'abri de la poussière. Avec quelques précautions, cette préparation doit pouvoir se conserver comme celle de l'albumine seule, c'est-à-dire pendant plusieurs années. »

Nous avons donné la formule du bain révélateur de M. Bayard, mais nous n'avons pas assez dit comment on procédait au développement : « Dans une cuvette à fond de verre, on met de cette préparation juste la quantité nécessaire pour que le côté de la glace préparé étant posé dessus et maintenu par son crochet soit mouillé sans que le liquide recouvre le revers de la glace; on ajoute au préalable quelques gouttes de nitrate d'argent; on fixe à l'hyposulfite; ne pas faire usage de cyanure qui détacherait l'albumine. »

Verse-collodion

De M. FRÉDÉRIC EYNARD.

C'est tout simplement une petite potence formée de deux piliers dans lesquels s'engagent les extrémités en forme de tourillons d'une petite auge horizontale, qui peut tourner par conséquent autour de son axe. L'auge est angulaire ou en forme de coin, sa longueur est égale à celle de la plaque qu'il s'agit de collodionner; on y verse la quantité de collodion nécessaire; on fait arriver audessous de son arête la plaque de verre convenablement inclinée, puis, quand elle est installée, on renverse l'auge en la faisant tourner; le collodion coule instantanément suivant toute la longueur de la plaque, et se répand très-uniformément; le liquide excédant est reçu dans une bassine inférieure et reversé dans le flacon. Il paraît que ce petit appareil fonctionne parfaitement; on a fait, dans la séance, à M. Eynard, une objection : on a craint que l'évaporation ne fit trop épaissir le collodion contenu dans l'auge; mais verser et déverser n'est que l'affaire d'un instant, et il nous semble que l'objection n'est pas plus applicable ici qu'à toute autre méthode d'étendage du collodion.

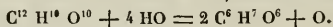
ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 1^{er} décembre 1856.

M. Vicat adresse quelques observations critiques sur le Mémoire de MM. Rivot et Chatonney, et sur le rapport favorable dont ce mémoire a été l'objet.

— M. Phipson adresse la note suivante :

PRODUCTION DE LA MANNITE CHEZ LES ALGUES MARINES. On sait depuis longtemps que certaines algues marines produisent en séchant à l'air libre des efflorescences de mannite. L'opinion commune est que ces efflorescences sont une sécrétion de la plante encore vivante, et que la mannite sécrétée est une métamorphose du sucre primitivement renfermé dans la plante. M. Phipson, au contraire, pense que l'apparition de mannite n'a lieu qu'après que l'activité vitale de la plante a cessé, et qu'elle est le résultat d'une espèce de fermentation qui a pour effet de désoxyder le mucilage végétal. Ce ne serait donc pas par métamorphose du sucre, mais par métamorphose du mucilage que la mannite se produirait. Si l'on admet, en effet, que le mucilage, très-abondant dans les algues marines a la composition chimique que lui attribuent la plupart des auteurs, et qui est représentée à l'état sec par la formule $C^{12} H^{10} O^{10}$; on voit très-bien qu'en présence de l'eau, et en perdant un équivalent d'oxygène, le mucilage peut se dédoubler en deux équivalents de mannite $C^6 H^7 O^6$; on a en effet



La mannite serait donc le résultat d'une action désoxydante exercée sur le mucilage.

M. Phipson croit que cette explication doit s'étendre aux cas souvent observés d'apparition de mannite dans la fermentation visqueuse des vins, des bières, etc., etc.; en ce sens qu'il se formerait d'abord une sorte de gomme ou de mucilage, et que cette gomme ou ce mucilage passeraient à l'état de mannite par désoxydation.

On obtient d'assez grandes quantités de mannite en retirant les algues de l'eau et les plaçant à l'état humide sur des feuilles de papier gris, entre lesquelles l'air puisse circuler, et les abandonnant à elles-mêmes pendant une huitaine de jours. Au bout de ce temps, la surface des feuilles est couverte d'efflorescences de mannite sous forme granuleuse et sans apparence de cristallisation; mais si on la dissout dans l'eau, elle cristallisera par évapo-

ration en longues houppes aciculaires et incolores. Si l'on suit au microscope la formation de la mannite, on voit qu'elle a lieu ordinairement avec désaggrégation du tissu ; le mucilage intercellulaire s'altère, et sort sous forme de couche pulvérulente, laissant la cellule vide. M. Phipson a voulu remonter plus loin encore, et il croit trouver la raison de l'altération du mucilage dans la putréfaction de la matière albumineuse que toutes les algues contiennent.

— M. Mallet-Bachelier présente à l'Académie l'annuaire du Bureau des longitudes pour 1857.

— M. Montagne, au nom de M. Léon Dufour, lit une note dans laquelle le vénérable entomologiste proteste avec une vivacité extrême et une verve toute juvénile, contre l'opinion de M. Ravel de Montagnac, timidement exposée par nous dans le *Cosmos*, et qui veut voir dans la truffe une sorte de galle souterraine.

— M. Flourens expose en quelques mots une observation très-curieuse et très-importante du docteur Martini de Naples. Il s'agit d'un homme mort à l'âge de quarante ans, par suite d'une phthisie pulmonaire, et chez lequel l'autopsie a permis de constater l'absence complète des capsules surrénales. Cet homme s'était marié, il avait eu plusieurs enfants ; sa peau était très-blanche, et on ne remarquait dans sa constitution physique rien d'extraordinaire. Il est donc certain que les capsules surrénales ne sont pas un organe essentiel à la vie, et qu'on ne peut pas regarder la maladie d'Addison comme une conséquence nécessaire de leur absence.

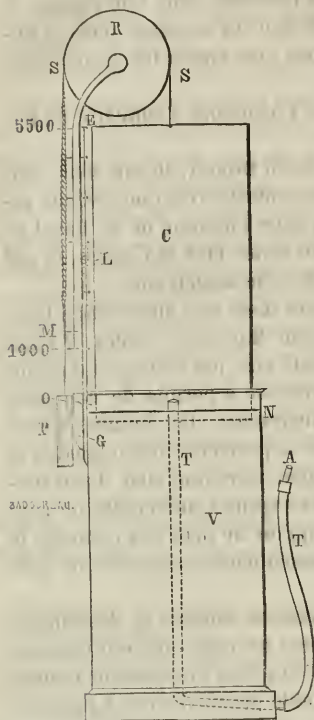
— Un conducteur des ponts-et-chaussée adresse la description de deux sortes de vannes locomobiles ; les unes ont pour fonction de maintenir constant le niveau de l'eau dans un réservoir donné, en déterminant un écoulement variable proportionnel à l'eau affluente ; les autres, au contraire, maintiennent un écoulement constant, quoique la quantité d'eau affluente soit très-variable.

— M. Bernard, au nom de M. le docteur Schnepf, présente un nouvel appareil de mécanique physiologique dont nous donnons ici la figure et la description.

Nouveau spiromètre d'une sensibilité et d'une simplicité extrêmes.

« Un cylindre en laiton V, ayant 35 centimètres de haut et 18 centimètres de diamètre, fermé seulement à sa partie inférieure à la-

quelle est soudé un socle également cylindrique, sert de récipient; un tube T, de 15 millimètres de diamètre, s'élève verticalement dans l'axe du récipient, traverse le fond, se coude dans le socle, d'où il sort, sous une légère inclinaison, pour se continuer avec



un tube en caoutchouc vulcanisé, de longueur variable, mais terminé par une embouchure A, légèrement conique; c'est le tube respiratoire. Une cloche C cylindrique, en laiton également, de 30 centimètres de haut et de 16 centimètres de diamètre, est renversée dans le récipient plein d'eau; elle est maintenue, dans toutes ses positions dans un équilibre stable au moyen d'un contre-poids P et d'une chaîne S, qui passe sur une poulie R, et dont les anneaux, inégaux en poids, compensent les variations que subit le poids de la cloche, suivant qu'elle plonge plus ou moins dans l'eau du récipient. L'échelle L, dont les divisions de 0 à 5 500 correspondent à 15 centimètres cubes, est fixée sur le montant M qui soutient la poulie et qui s'adapte avec précision, par la gaine G, sur le récipient.

Pour déterminer la capacité vitale du poumon, nous cherchons le volume de l'air inspiré et celui de l'air expiré. A cet effet, nous

versons de l'eau dans le récipient jusqu'à la hauteur N, fixée pour notre spiromètre, de manière à ce que la cloche plonge toujours dans le même volume d'eau; dans toutes les expériences que nous faisons, nous abaissons la cloche au niveau du 0 de l'échelle, quand il s'agit de recueillir la quantité d'air expiré; puis, après avoir fait inspirer et expirer successivement la personne que nous voulons examiner, nous lui recommandons de faire une profonde inspiration et de lancer dans la cloche l'air expiré par le tube respiratoire, en plaçant dans sa bouche l'extrémité terminée par l'embouchure; le point où s'arrête le bord supérieur de la cloche

indique le nombre de centimètres cubes d'air expiré. Cette opération, que tous n'exécutent pas également bien du premier coup, est renouvelée trois fois et nous en conservons le résultat maximum.

Pour avoir le volume d'air inspiré, nous élevons la cloche au niveau de la division de l'échelle qui marque 5 millièmes de centimètres cubes ; puis, après une expiration et une inspiration successives, nous faisons faire une expiration prolongée ; et, pendant le court intervalle de repos qui suit, la personne soumise à l'examen place l'embouchure dans sa bouche et inspire aussi longtemps que possible de l'air qu'elle puise dans la cloche ; celle-ci descend et le point où elle s'arrête sert à déterminer le volume d'air inspiré.

Les avantages que présente notre spiromètre sur tous les autres gazomètres, depuis celui d'Hutchinson jusqu'à ceux des professeurs Vogel et Wintrich, peuvent se résumer en ces deux mots : *simplicité* et *précision*.

Il est simple, parce que le tube respiratoire n'est plus garni de robinets et de courbures qui entravent la circulation de l'air et troublent les expériences, en faisant accumuler de l'eau dans les courbures du tube ; l'inclinaison que nous avons donnée à ce dernier, dans notre appareil, obvie à ces inconvénients. De cette première modification il résulte que l'air de la cloche, avant l'inspiration et après l'expiration, se trouve avoir la même tension sous la même pression atmosphérique ; de là l'inutilité du manomètre dont nos prédécesseurs compliquent leurs spiromètres ; de là le rétablissement spontané du niveau de l'eau dans le récipient et dans la cloche ; de là la fixité du 0 de notre échelle ; de là l'inutilité d'une cloche en verre et de fenêtres cimentées dans le récipient pour rétablir les niveaux du liquide après chaque expérience ; de là encore la possibilité d'avoir une échelle immobile, basée seulement sur le volume d'air que contient la cloche.

Il y avait une difficulté plus grande à résoudre, c'était de soutenir la cloche dans un équilibre stable quel que fût le degré de son immersion dans l'eau. Le calcul pouvait aider dans cette circonstance ; mais nous y sommes arrivé aisément par le tâtonnement, en graduant le poids de la chaîne de manière à ajouter au poids de la cloche, ou à en retrancher, des quantités correspondant au poids de l'eau déplacée ; de cette façon, la roue dentée et armée d'écrans, telle qu'elle existe dans les meilleurs spiromètres de Jachné, a pu être remplacée par une simple poulie ; de

cette façon également, le jeu de l'instrument est aussi aisé et la sensibilité aussi grande dans l'inspiration que dans l'expiration, ce qui n'est possible avec aucun autre spiromètre.

Il suit également de toutes ces modifications du gazomètre que l'air inspiré, de même que l'air expiré, en contact avec l'eau du récipient et avec l'air ambiant, conserve le même degré de saturation aqueuse et se met toujours à peu près à la même température.

C'est à l'aide de cet instrument que nous avons pratiqué, depuis deux ans, plus de deux mille cinq cents expériences spirométriques sur des individus de tout âge et des deux sexes; c'est par lui que nous avons pu étudier plus d'un problème de physiologie et de pathologie; ce sont les données qu'il nous a fournies, dans ces différentes conditions, qui nous permettront de faire ressortir, dans une communication ultérieure, l'importance pratique de la spirométrie dans le diagnostic, impossible jusqu'à ce jour, des maladies de poitrine à leur début. »

— M. Despretz appelle l'attention sur un nouveau système de télégraphie pour les navires, inventé par M. Trève, jeune enseigne de vaisseau; nous allons le faire connaître en quelques mots, en attendant que nous fassions mieux ressortir ses avantages.

Télégraphie nautique.

Le mode actuel de télégraphie à bord des navires consiste en fanaux lenticulaires éclairés chacun par une bougie. Ces fanaux, disposés verticalement les uns au-dessous des autres, sont fixés à un point élevé de la mâture au moment du signal, et c'est sur la combinaison de ces fanaux un à un, deux à deux, etc., qu'est fondée la transmission des signaux. La manœuvre de ces fanaux, lente et difficile, est une cause continuelle d'avaries pour les fanaux, de dangers parfois pour les hommes du pont, de retard et d'incertitudes dans le service.

Le mode que M. Auguste Trève a l'honneur de soumettre à l'appréciation de l'Académie paraît beaucoup plus simple et exempt de ces inconvénients; il repose sur la combinaison du gaz d'éclairage et de l'électricité d'induction fournie par l'appareil de M. Ruhmkorff. Un nombre indéterminé de fanaux étant fixé au haut d'un mât, le gaz y arrive au moyen de tubes en caoutchouc bien vulcanisé, revêtus à l'intérieur de spirales en cuivre et à l'extérieur d'une étoffe imperméable, et aboutissant à un point fixe du pont où se trouve le récepteur à gaz; de sorte qu'avec des

robinets on peut à volonté faire jaillir le gaz dans tel fanal qu'on le voudra. L'inflammation du gaz est obtenue au moyen de deux fils métalliques, revêtus de gutta-percha, mis en communication avec les pôles du fil induit. Ces deux fils, partant du fanal supérieur se greffent sur les petites tiges de chacun des autres fanaux, et font que l'électricité s'y manifeste par de vives étincelles entre les pointes des fils de platine qui se rejoignent au-dessus du bec. En interceptant la communication du gaz, on peut donc à volonté allumer ou éteindre instantanément un nombre quelconque de fanaux, soit isolément, soit simultanément. Le gaz est fourni par de petits cylindres où il a été précédemment comprimé par des moyens très-simples et parfaitement connus.

Avec ce procédé, on peut réaliser pour les rades des communications nécessaires en temps de paix, urgentes en temps de guerre; il ne suffira que de répéter toutes les combinaisons possibles du télégraphe aérien.

Un certain nombre de ces fanaux sont suspendus depuis dix jours dans le jardin de M. Ruhmkorff, et, chaque soir, des expériences dont quelques-unes ont été honorées de la présence de l'un des membres les plus illustres de l'Institut et de l'un des officiers supérieurs les plus distingués de la marine, bien que faites dans des conditions défavorables, ont donné des résultats qui permettent de compter sur une réussite à bord des navires.

M. Despretz encore dépose sur le bureau la note suivante de M. Matteucci.

Phénomènes physiques de la contraction musculaire.

« Avant de faire paraître la dernière leçon de mon nouveau cours d'électro-physiologie, j'ai tâché de rendre encore plus facile à répéter les expériences par lesquelles j'ai prouvé dernièrement le développement de la chaleur et de l'électricité dans un muscle en contraction. Pour démontrer la chaleur dégagée dans la contraction, je suspendais dans un flacon cinq grenouilles préparées, au milieu desquelles était plongée la boule d'un thermomètre. J'ajoute maintenant qu'on réussit très-bien à faire cette expérience dans un cours à l'aide de la pince thermo-électrique de M. Becquerel et avec un bon galvanomètre à fil court. J'ai pour cela, comme on sait, deux couples thermo-électriques opposés, formés avec un fil de fer dont les extrémités sont soudées à deux fils de cuivre. Afin d'obtenir une déviation encore plus distincte, j'ai pris deux couples, bismuth et antimoine, terminés en pointes,

et qui font partie d'une ancienne pile à rayons de Nobili. Je prépare une grenouille à la manière de Galvani et après l'avoir promptement essuyée du sang, je la partage par moitiés. J'introduis dans chacune des cuisses au milieu de la masse musculaire une des pinces thermo-électriques. Si l'expérience est convenablement préparée, l'aiguille du galvanomètre ne tardera pas à se fixer à 0 degré. Il est facile de s'assurer que si l'on secoue mécaniquement une des cuisses, l'aiguille du galvanomètre ne bouge pas, ou que la déviation ainsi obtenue, n'est que de 1 ou 2 degrés, indiquant tantôt un échauffement, tantôt un refroidissement de la cuisse secouée. Qu'on vienne maintenant à exciter les nerfs lombaires d'une des cuisses avec le courant d'une pile élémentaire, interrompue avec la main, ou d'une manière quelconque, aussitôt l'aiguille du galvanomètre commencera à dévier, et si l'on prolonge la contraction pendant quatre ou cinq secondes, l'échauffement de la cuisse contractée fera dévier l'aiguille de 25 à 30 degrés.

« J'ai ainsi rendu encore plus évidente, je l'espère, la conclusion que j'avais tirée de mes premières expériences, c'est-à-dire que la contraction musculaire dégage de la chaleur, indépendamment de la présence du sang et de sa circulation dans le muscle.

« Pour étudier le développement de l'électricité, j'emploie maintenant un appareil très-simple et dont l'usage est facile et sûr. Dans un morceau carré de bois, je pratique une cavité longitudinale qui est séparée en deux compartiments par une lame de verre, ou de tout autre corps isolant. Je remplis chacune de ces cavités d'une solution saturée de sulfate de zinc; et j'y plonge une lame de zinc parfaitement amalgamée, et réunie à une des extrémités du galvanomètre. Enfin, en contact avec la lame se trouve une mèche de coton, comme celle de la lampe Locatelli. Les deux mèches se replient en dehors horizontalement et se terminent en pointes, éloignées entre elles de 3 ou 4 millimètres. On sait que l'emploi des lames amalgamées et de la solution de sulfate de zinc, empêche le développement des polarités secondaires. Pour faire l'expérience, je prends une seule cuisse de grenouille ou le muscle d'un autre animal auquel est réuni son filet nerveux. Ce muscle, soutenu sur une lame de gutta-percha, est amené au contact des pointes des deux mèches. Il n'est pas difficile de réussir avec la cuisse de grenouille; même en employant un galvanomètre très-délicat et à fil très-long, on voit l'aiguille rester à 0 degré ou dévier de quelques degrés seulement. Alors

j'applique sur le filet nerveux les extrémités d'un tout petit couple, zinc et platine, et avec la main je détermine et j'interromps le passage du courant pendant quelques secondes. Dans le même temps la cuisse fait un certain nombre de contractions rapprochées, et l'aiguille du galvanomètre est déviée de 25 à 30 degrés par un courant qui entre dans le galvanomètre par l'extrémité placée en contact de la partie inférieure de la cuisse. Cette expérience, ainsi réduite à sa forme la plus simple et dont le résultat est indépendant de l'existence d'un pouvoir électro-moteur quelconque antérieur à la contraction, prouve bien que la contraction seule du muscle est la cause du développement de l'électricité. Il est naturel d'attribuer ce développement de chaleur et d'électricité ainsi obtenu, aux phénomènes chimiques de la respiration musculaire. »

— M. de Villeneuve-Flayosc, ingénieur en chef et professeur à l'École des mines, lit un mémoire dont nous donnons ici l'analyse.

Sur les eaux souterraines de la Provence.

Les conditions de la formation de sources se résument ainsi : un système absorbant qui réunit les filtrations pluviales, un bassin de réception qui emmagasine et conserve les filtrations réunies ; enfin, un canal d'émission laissant échapper lentement et régulièrement les eaux contenues dans le bassin souterrain. Plus le système absorbant est développé, plus le bassin de réception offre d'étendue et d'imperméabilité, plus la source est abondante ; les canaux d'émission les plus rétrécis correspondent aux sources les plus régulières. Les sources superficielles ont leur bassin de réception immédiatement placé sous le sol cultivable. Elles ne peuvent se présenter que dans les terrains dont le sous-sol imperméable forme des réservoirs naturels placés au croisement des petites vallées. L'exposé des lois présidant à la recherche de ces eaux a été publié par M. l'abbé Paramelle, en 1855.

Dans ses études sur le drainage en France, Comptes rendus, mai 1855, l'auteur du Mémoire actuel a déjà fait connaître la remarquable loi qui règle les filtrations dans les climats les plus opposés de la France : la filtration pluviale ordinaire n'est qu'une nappe d'eau de 12 à 13 centimètres aux environs de Paris ; elle est de 32 à 33 centimètres en Provence. A surface absorbante égale, les grandes sources profondes du midi de la France sont bien plus considérables ; et dans la France méridionale les sources profondes

ont leur système d'absorption dans les bancs perméables ou fissurés qui constituent l'ossature du terrain.

Les couches de calcaire compacte et dépourvu d'argile forment les terrains les plus absorbants. Les fissures et les cavités de ces calcaires, étudiées soit dans les travaux de mines, soit dans l'exploration des sources, se trouvent partout satisfaire aux lois générales des dislocations et aux belles formules découvertes par M. Élie de Beaumont. Les fonds des bassins souterrains sont formés de calcaires marneux; l'émission des sources a lieu sur les points où des soulèvements brusques transforment les couches imperméables en véritables barrages naturels, et leur impriment un pendage opposé au sens d'écoulement de la source.

Trois grands plateaux de calcaires arides et caverneux divisent la Provence et correspondent à trois groupes différents de grandes sources.

Le plateau *septentrional*, signalé par les crêtes du Ventoux et du Lure, se développe sur 68 kilomètres de longueur, entre Carpentras et Sisteron, et donne naissance à la plus puissante des sources de la France, à Vaucluse, qui débite 13 000 litres par seconde à l'étiage.

Le plateau central s'étend entre Aix et Vence sur 136 kilomètres, et met au jour, sur divers points, un ensemble de sources débitant plus de 25 000 litres par seconde. La plus belle de ces sources, Fontaine-l'Évêque, débite 4 400 litres par seconde, et, avec ses écoulements accessoires, elle verse dans le Verdon 6 000 litres.

Le plateau méridional, entre Marseille et Toulon, se signale par l'arête de la Sainte-Baume, portée jusqu'à l'altitude de 1 100 mètres. Il amène au jour un ensemble de sources débitant 2 600 litres, et déverse sous les flots, entre la Ciotat et Marseille, la magnifique source sous-marine de Port-Miou. Cet écoulement d'eau douce, au-dessous du niveau de la mer, produit un courant très-prononcé.

M. Julien de Villeneuve, lieutenant de vaisseau, n'a pu maintenir verticale la sonde placée sur ce courant, qu'en armant l'appareil d'un poids de 38 kilogrammes.

Des lois d'une régularité remarquable, et que l'on devra mettre à profit pour la recherche des eaux, président aux émergences des sources principales. Elles se coordonnent fidèlement aux grandes dislocations de la Provence. La ligne de Vaucluse à Fontaine-l'Évêque, est parallèle au plus grand soulèvement de la Provence, à la chaîne de Ventoux et Lure, élancée à 1 900 et 1 800

mètres d'altitude ; cette même ligne d'écoulement passe entre les principales sources du Gardon, celle de l'Aveyron, dans le grand plateau calcaire du Larzac, pour atteindre aux bords du Lot d'autres grandes sources, et marcher parallèlement à la Faille, qui dessine le cours de la rivière, auprès de Cahors.

La ligne des sources de Vaucluse à Port-Miou, après avoir traversé le groupe des sources des Aigalades, près Marseille, et la direction de la ligne de niveau suivie par le canal, vient dessiner le cours de la Loire, depuis les environs de Saint-Étienne jusqu'à Decise, atteint les sources voisines de la Seine près Melun, et, passant par le confluent de la Marne, joint les embouchures de la Somme et de la Tamise. Cette remarquable dislocation ne diffère pas de ce que M. de Beaumont appelle la direction du système du Ténare.

La ligne de Port-Miou à Fontaine-l'Évêque est à son tour dirigée comme la grande dislocation qui met à jour les eaux thermales de Digne, de Gréoulx et d'Aix en Provence. Les sources sont des centres de dépôts géologiques et de perturbations réitérées à diverses périodes de la formation de la terre.

Dans le centre de la France, les grandes sources satisfont aux mêmes lois d'alignements réguliers et conformes aux directions des soulèvements : c'est ainsi que les sources de la Seine, dans la Côte-d'Or, celles de la Marne, connues sous le nom de Somme, Soude et de la Cosle, marchent sur l'alignement de la dislocation du système du Ténare, partant de Fontaine-l'Évêque en Provence.

Les sources sous-marines, que nous signalons pour la première fois, pourraient être utilisées.

Les sources sous-marines de la Provence s'élèvent, d'après le calcul, à un débit de 15 000 litres par seconde ; les eaux perdues dans la mer, entre Nice, Menton, San-Remo, Vintimille, Gênes et le golfe de la Spezzia, atteignent à 19 000 litres.

Enfin, celles qui se déversent dans la Méditerranée, entre Marseille et Perpignan, produiraient environ 16 000 litres. La rive septentrionale de la Méditerranée pourrait être arrosée par un volume d'eaux fécondantes et limpides, qui atteindrait 50 000 litres ou les deux-tiers de l'étiage de la Seine. C'est là une grande et belle application à signaler aux grands appareils de sondage dont on fait à Passy une intéressante application. La pisciculture peut aussi, dans ces jaillissements d'eaux douces mêlées aux eaux marines, trouver la solution d'intéressants et utiles problèmes.

— M. Giraud Teulon lit un mémoire de mécanique physiologique qu'il résume lui-même dans les termes suivants :

Mécanisme de la natation et du vol.

Le mécanisme, par lequel s'effectuent la natation chez les poissons, le vol chez les oiseaux, a été depuis longtemps assimilé avec celui qui préside au saut chez les bipèdes ou quadrupèdes.

Mais cette assimilation a été plutôt entrevue que nettement comprise ; et d'ailleurs, le saut lui-même n'ayant jamais été sérieusement expliqué dans son mécanisme, jusqu'en ces derniers temps, l'identité du principe qui préside à ces trois actes importants de la locomotion dans le règne animal ne peut qu'être utilement démontrée.

Pour y parvenir, l'auteur étudie d'abord et décompose le mouvement par lequel un poisson veut se porter avec rapidité à droite ou à gauche. Il reconnaît que cet effet est produit par la flexion rapide de son extrémité caudale vers la tête, flexion subitement interrompue dans son cours, et donnant la sensation d'un choc, d'un coup de fouet imprimé au liquide.

Ayant fait voir, dans une précédente communication à l'Académie (1), par quel procédé la nature produit, dans les corps animés, cette lutte, effet de l'élasticité dans une baguette flexible, il conclut que cet arrêt subit, le coup de fouet, le choc du liquide est produit par la contraction soudaine des muscles antagonistes de ceux qui ont amené la flexion commencée.

Le corps de l'animal, par la subite et mutuelle équilibration de toutes les forces intrinsèques qui le sollicitent, devient soudainement rigide, mais alors les forces extrinsèques, c'est-à-dire les réactions du liquide ambiant jusque-là dominées, se manifestent ; elles se manifestent subitement et leur effet devient en tout semblable à un choc.

Quant à leur direction ou du moins à celle de leur résultante, comme la vitesse de la moitié postérieure du poisson, pendant la flexion, est aussi grande que celle de la moitié antérieure est faible, l'effet final se trouve dirigé d'avant en arrière et du côté contraire au sens de la flexion première ; comme, de plus, le point d'application de cette résultante est nécessairement quelque part sur la moitié postérieure, le résultat final est conforme à l'objet proposé.

(1) *Mémoire sur le saut*, (Séance du 16 juillet 1855.)

Une analyse absolument semblable rend compte du mouvement progressif direct.

L'animal étant recourbé deux fois dans le même plan horizontal, l'effet dynamique attendu est produit exactement comme dans le cas que nous venons d'étudier, et n'en diffère que par la direction, qui se porte d'arrière en avant d'une manière légèrement oblique.

Ajoutons que, dans ce cas, la flagellation du liquide étant double, c'est-à-dire ayant lieu à droite et à gauche dans un très-court délai, la dérive est immédiatement corrigée.

Le vol des oiseaux n'est de même qu'une course composée de petits sauts successifs. Les naturalistes le considèrent bien ainsi, mais ne l'ont pas démontré.

Or, chez les oiseaux, la contraction subite de nos fléchisseurs pour le saut, celle des muscles extenseurs chez le poisson, sont remplacées par la tension subite de la membrane élastique alaire.

L'inextensibilité de cette membrane, venant subitement interrompre le mouvement d'extension de l'aile, crée un état statique analogue à ceux déjà décrits. La machine animale devient soudain rigide; les forces intrinsèques entrent subitement en équilibre; les forces extérieures se manifestent alors et subitement. Ces forces sont la réaction de l'air sur chaque élément des surfaces mobiles; réactions normales à ces surfaces et donnant une résultante moyenne dont le plus simple calcul indique la direction conforme au mouvement proposé.

Cette double étude montre que le même principe préside au saut, au nager du poisson, au vol de l'oiseau, à savoir : l'instantanéité de rigidité du système moteur permettant aux résistances du fluide ambiant de se manifester soudainement. D'où choc apparent, relatif, du fluide sur les surfaces motrices devenues rigides et transmettant ainsi aux corps entiers, solidairement avec elles, l'effet final et résultant de ces réactions partielles.

— M. Dumas, au nom de M. Henri Sainte-Claire Deville, dépose sur le bureau, pour prendre date, un paquet cacheté renfermant le résultat de recherches nouvelles et importantes sur le bore et l'acide borique, recherches qu'il communiquera dans une prochaine séance.

— Un docteur médecin, M. Mattei, lit un mémoire sur la persistance dans le plus grand nombre des cas, pendant tout le temps de la grossesse, d'un sac ou poche amnio-choriale, dont l'existence n'avait été admise que pendant les trois ou quatre premiers mois de la gestation, et dont les fonctions étaient complètement ignorées.

VARIÉTÉS.

Sur la composition du jus de rhubarbe.

Par M. E. Kopp.

100 kilogrammes de tiges et de feuilles de rhubarbe dont on a grossièrement séparé les parties vertes, écrasés et pressés, donnent environ 85 litres d'un jus dont la densité moyenne est 1.017, et qui exige pour sa saturation une quantité d'alcali équivalente à 8 grammes d'acide sulfurique concentré par litre de jus. Ce jus, soumis à l'ébullition pour faire coaguler l'albumine, filtré, refroidi, saturé par un lait de chaux léger, donne un précipité abondant d'oxalate et de tartrate de chaux. La liqueur filtrée, soumise à l'ébullition, donne un nouveau dépôt principalement formé de citrate de chaux; ce citrate, décomposé par l'acide sulfurique, filtré, concentré à l'état de sirop, donne des cristaux d'acide citrique. Le résidu de la filtration du citrate renferme une proportion notable de malate de chaux; celui-ci, lavé, pressé, soumis à l'ébullition dans l'acide nitrique, étendu de dix fois son poids d'eau, fournit une abondante et belle cristallisation de bimalate de chaux.

Ce même jus de rhubarbe, évaporé à feu nu d'abord, au bain-marie ensuite, jusqu'à l'état sirupeux et laissé au repos, donne une abondante cristallisation granuleuse au milieu d'un liquide sirupeux brun, de consistance un peu gommeuse, à saveur sucrée, et qui, filtré, donne par la fermentation une quantité notable d'alcool.

La masse cristalline restée sur le filtre, redissoute dans l'eau bouillante, laisse déposer en abondance des cristaux de malate acide de potasse presque incolore; les premiers cristaux sont très-purs. Un litre de jus de rhubarbe fournit facilement en moyenne 16 grammes de malate de potasse; cette plante peut donc être employée très-avantageusement à la préparation de l'acide malique.

Des essais de teinture sur laine faits en employant comparativement le bitartrate et le bimalate de potasse, ont démontré que ce dernier pourrait dans la majorité des cas, remplacer la crème de tartre, de même que l'acide malique peut être substitué aux acides tartrique et citrique dans la préparation des mordants pour les toiles peintes.

La végétation de la rhubarbe étant très-luxuriante, et sa culture extrêmement facile, même dans les latitudes septentrionales,

il ne serait pas impossible que la production si facile du bimalate de potasse devint un jour une opération industrielle.

Les cendres de rhubarbe contiennent, outre une proportion notable de potasse, de petites quantités de soude, de chaux, de magnésie et de fer, de silice et d'acides chlorhydrique, sulfurique, phosphorique.

Note sur l'acide arsénique

Par M. E. Kopp.

Sur 400 kilogrammes d'acide arsénieux en poudre, on fit couler très-lentement 300 kilogrammes d'acide nitrique de 1,35 p. sp; la réaction commença presque immédiatement, la température s'éleva de plus en plus, et il se manifesta une ébullition très-vive, accompagnée d'un très-grand dégagement de vapeurs nitreuses. Pour ne point laisser celles-ci se perdre dans l'atmosphère où elles exerceraient une action nuisible sur la végétation, on profita de l'appel énergique d'une très-haute cheminée de fabrique pour faire passer les vapeurs rutilantes, conjointement avec de l'air atmosphérique et de la vapeur d'eau à travers plusieurs serpentins condensateurs. Ces serpentins étaient formés de très-gros tuyaux en grès remplis de coke bien épuré et arrosé continuellement par un filet d'eau ou d'acide nitrique faible, provenant d'une condensation antérieure. On réussit ainsi à reproduire un acide nitrique de 1,15 à 1,18 p. sp. et représentant des deux tiers aux trois quarts de l'acide employé. Au bout de vingt-quatre à trente-six heures, l'acide arsénique liquide, parfaitement limpide et ayant la consistance de l'acide sulfurique concentré fut soutiré par un siphon en plomb.

L'acide arsénique ainsi obtenu, abandonné à lui-même, lorsque la température ne dépasse pas $+15^{\circ}$, se prend souvent en masse semi-liquide par une cristallisation incomplète. Les cristaux se présentent tantôt sous forme de prismes allongés, tantôt en plaques rhomboïdales. Ils sont extrêmement déliquescents, renferment 24 p. 100 d'eau, et ont pour formule $Az^2 O^5 + 4 Aq.$; c'est de l'acide arsénique tribasique avec 1 at. d'eau de cristallisation. Par la chaleur les cristaux perdent de l'eau en se liquéfiant et il se forme un dépôt cristallin contenant 19 p. 100 d'eau. C'est $Az^2 O^5 + 3 Aq.$, tandis que le premier hydrate se dissout dans l'eau en produisant un abaissement de température de $15^{\circ} C.$; ce second hydrate se dissout sans produire de changements notables de température. $Az^2 O^5 + 3 Aq.$ s'obtient facilement en évaporant

au bain-marie une dissolution quelconque d'acide arsénique. Si au lieu d'évaporer à 100° on élève la température à 140° ou 180°, on voit apparaître une nouvelle espèce de cristaux qui ne renferment que 13,5 p. 100 d'eau et constituent l'acide $Az^2 O^5 + 2 Aq$.

Cet acide bi-hydraté se dissout dans l'eau en produisant une élévation de température. En maintenant une solution très-concentrée de cet acide pendant quelque temps à 200°, puis en faisant monter lentement la température vers 206°, on observera à un instant donné la transformation de l'acide bi-hydraté en acide mono-hydraté, en donnant lieu à la formation d'une masse nacréée d'un blanc éclatant, laquelle renferme 7,3 p. 100 d'eau et constitue l'acide $Az^2 O^5 + Aq$. Il se dissout lentement dans l'eau froide, mais plus facilement dans l'eau chaude, et en élevant la température de cette dernière. Il contient souvent de l'acide anhydre. Dans toutes ces dissolutions, l'acide arsénique passe à l'état d'acide trihydraté ordinaire.

Ces différents acides chauffés au rouge obscur fournissent l'acide anhydre. Celui-ci est un corps inerte sans action sur le tournesol, insoluble dans l'eau, et dans l'ammoniaque, etc.

L'acide arsénique hydraté, appliqué sur la peau, y produit bientôt des ampoules, semblables à des brûlures; les ulcères qui en résultent sont guéris facilement.

En laissant les mains fréquemment en contact avec une solution d'acide arsénique assez étendue pour ne pas agir comme caustique, on reste assez longtemps sans rien ressentir; peu à peu on éprouve sous les ongles une sensation pénible qui finit par devenir fortement douloureuse; enfin il se déclare un gonflement à l'avant-bras. En lavant fréquemment les mains dans de l'eau de chaux, ces symptômes disparaissent rapidement.

M. E. Kopp a présenté avec son mémoire un échantillon d'étoffe de coton imprimée en rouge, dans laquelle les dessins blancs ont été enlevés au moyen de l'acide arsénique. C'est en cherchant à substituer pour cet usage industriel l'acide arsénique à l'acide tartrique que M. E. Kopp a été conduit aux recherches dont quelques-uns des résultats sont consignés dans la présente note. Plusieurs milliers de kilogrammes par an d'acide arsénique ont déjà été employés à cette nouvelle application.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

On jouit en ce moment à Paris et sur toute la surface de la France d'une température vraiment extraordinaire. Aujourd'hui 9 décembre, à huit heures du matin, le thermomètre marquait à Dunkerque, 11°,3 ; au Havre, 12°,4 ; à Brest, 14°,2 ; à Paris, 9° ; à Mézières, 9°,8 ; à Strasbourg, 7°,4 ; à Tonnerre, 6°,9 ; à Lyon, 9°,3 ; à Avignon, 10°,6 ; à Napoléon-Vendée, 12°,1 ; à Limoges, 11°,9 ; à Montauban, 12°,6 ; à Bayonne, 19°,5. On remarquera que la température est plus élevée sur les côtes, à Dunkerque et à Brest qu'à Paris ; qu'à Dunkerque comme à Paris, le vent assez fort souffle du sud-sud-ouest ou vient de la mer. Ce rapprochement prouve suffisamment, il nous semble, que cette température si douce ne peut être attribuée qu'à la présence en face de nos côtes des courants d'eau chaude ou du Gulfstream, et qu'elle peut durer fort longtemps. Le 8 décembre 1840, jour de l'arrivée à Cherbourg des cendres de Napoléon le Grand, le thermomètre marquait 18° au-dessous de zéro ; le 8 décembre 1856, le thermomètre marquait 15° au-dessus de zéro ; à ces deux époques correspondantes, les températures dans un même lieu présentent donc la différence énorme de 33°. On voit ainsi quelle immense influence les courants marins et les vents exercent sur la température, combien ils la font dévier de sa valeur normale.

— M. Jobard nous transmet un renseignement curieux et utile que nous ne pouvons laisser ignorer à nos lecteurs :

« M. le docteur Quesneville croit avoir inventé une *encre des dames*, dont les caractères ne durent pas plus longtemps que les sentiments qu'ils expriment ; mais cette invention est déjà ancienne et se débite en Amérique sous le nom d'*encre des quatre voleurs*, qui ne dure qu'autant que la bonne foi des filous. J'en puis parler, car j'en ai été victime il y plus de quinze ans. Voici le fait et il servira de leçon à d'autres, car l'inventeur, ou plutôt l'importateur, exerce aujourd'hui dans la capitale de France le métier de faiseur d'affaires de toute espèce ; ce qui le met à même de donner beaucoup de signatures.

« Il était venu d'Amérique à Bruxelles pour guérir certain *mal de bouche*, j'eus l'occasion de passer avec lui un contrat sous-seing privé par lequel il devait me rembourser 6 000 francs, avancés en marchandises, dans un an.

« Les deux copies collationnées, je signai avec l'encre de mon écritoire; pendant ce temps, il débouchait un petit flacon et avait déjà trempé sa plume dedans; quand je lui poussai mon écritoire en lui tendant ma plume d'oie, il la refusa, en me disant : Je ne puis plus écrire qu'avec une plume d'acier et une encre qui ne la ronge pas, et que je porte toujours avec moi, voyez, me dit-il effrontément, quel beau noir !

« Nous échangeâmes nos contrats dûment signés, je mis le mien de côté et n'y pensais plus, quand il vint au bout de l'année, non pas me payer, mais me demander un nouveau crédit de 15 000 francs que je refusai. — Vous n'avez donc plus confiance en moi? me dit-il. — Nous verrons, quand vous m'aurez rendu les 6 000 francs qui sont échus. — C'est une injure qui vaut plus que cette petite somme; je veux bien ne rien vous réclamer, mais nous sommes quittes, j'ai bien l'honneur de vous saluer. — C'est ce que nous verrons, lui criai-je en sortant.

« Je le fis aussitôt assigner et portai mon contrat à M. l'avocat Barbanson, qui perdit naturellement mon procès, car il ne restait que ma signature sur ce marché, qui fut considéré comme un simple projet auquel on n'avait pas donné suite.

« J'eus beau chercher à la loupe, les traces de la signature du filou, aucun réactif ne la fit reparaitre.

« Qu'on se le dise ! »

— Il paraîtrait d'après un article du *Globe* que M. John Brett a définitivement traité avec le gouvernement anglais pour le prochain établissement de la ligne de télégraphie électrique sous-marine entre l'Amérique et l'Angleterre. Les bâtiments de Sa Majesté aideront autant qu'il sera possible la Compagnie à rectifier les sondages et à poser le câble. Le gouvernement payera annuellement pour la transmission de ses messages 350 000 fr., aussi longtemps que le dividende perçu par les actionnaires n'atteindra pas 6 pour 100; dès que ce dividende sera atteint, la redevance annuelle sera réduite à 250 000 fr., et continuée pendant vingt-cinq ans. Si le gouvernement des États-Unis ne s'associe pas au contrat et ne paye pas une redevance annuelle proportionnelle, les dépêches du gouvernement anglais seront expédiées les premières; dans le cas contraire, les dépêches des deux gouverne-

ments seront expédiées dans l'ordre de leur présentation aux bureaux. Une fois fixé et approuvé par le Trésor, le tarif des dépêches restera le même pendant toute la durée de la convention.

Quelques années encore donc, et l'Amérique sera aux portes de l'Europe. Un savant distingué, M. William Thomson, s'appuyant d'une théorie mathématique assez vraisemblable a cru devoir soulever des doutes sur la possibilité de communiquer d'un seul bond entre Londres et New-York; il croyait même avoir démontré que le nombre des signaux transmis serait insuffisant pour une correspondance assez active, capable de payer les frais de transmission. Mais un expérimentateur habile, M. Whitehouse, a déjà constaté que les déductions effrayantes de la théorie ne reposaient pas sur un fondement solide. Il est presque certain dès aujourd'hui que le nombre des signaux suffira amplement, même à une correspondance industrielle et commerciale; que le courant producteur du signal franchira dans un temps assez court l'immense ligne sous-marine, au moins si on lance à sa suite un courant de sens contraire qui le neutralise aussitôt qu'il aura produit son effet, en donnant un second signal, et frayant à son tour le chemin à un troisième courant, etc.

— Un publiciste grave, M. Adie, annonce que M. Leigh, chimiste d'une usine à gaz de Manchester, est parvenu à composer avec du sable ordinaire et de la soude une colle économique qui remplacerait avec avantage la colle de farine dans le tissage du coton, du lin et du chanvre. L'essai de la nouvelle colle fait à Lakburn, sur quatre à cinq cents pièces de tissu, aurait parfaitement réussi. Comme la quantité de farine absorbée par les colles anciennes suffirait à nourrir cent mille ouvriers, un journal anglais, pour donner plus de piquant à la découverte de M. Leigh, a pu dire qu'il avait résolu le problème étrange de nourrir cent mille hommes avec du sable de mer. Apprenons à nos confrères qui semblent l'ignorer, que la composition mystérieuse de sable et de soude n'est sans doute que du silicate de soude soluble que l'on fabrique depuis longtemps et en grande quantité dans plusieurs usines françaises; à Javelle, où M. de Sussex a tiré de ce produit un si admirable parti pour la désinfection des matières fécales et la fabrication des engrais; à Lille, où M. Kuhlman l'a si heureusement et si habilement utilisée pour défendre la pierre calcaire des influences atmosphériques délétères, etc., etc.; il ne nous reste plus qu'à connaître comment M. Leigh applique ce même silicate à l'industrie du tissage.

— Parmi les mille et mille freins pour chemins de fer que chaque jour voit naître, quelques-uns se présentent avec des caractères d'efficacité vraiment remarquables, et méritent de fixer l'attention publique. De ce nombre est le frein automoteur de M. Guérin, essayé avec le plus grand succès sur le chemin de fer d'Orléans, et qui dans de nombreuses expériences s'est montré assez puissant pour arrêter un convoi de douze wagons lancé à toute vitesse à 50 ou 60 mètres du point où l'on avait commencé à le mettre en jeu. On pourra voir dans la livraison de décembre du *Génie industriel* de MM. Armengaud la figure et la description exacte du nouvel appareil; mais il nous suffira de quelques mots pour faire parfaitement comprendre à nos lecteurs son but et son mécanisme. Il est installé sur le premier wagon qui suit la locomotive; son organe principal est comme pour les freins ordinaires un double sabot qu'un système de leviers agissant par l'intermédiaire d'un ressort élastique presse contre les roues. Lorsque le mécanicien ferme le robinet d'introduction de la vapeur et que le chauffeur serre le frein du tender, la locomotive se ralentit; cette diminution de vitesse se communique d'abord au premier wagon, muni, comme nous l'avons dit, du frein automoteur; les autres wagons qui ont conservé à très-peu près leur vitesse, se précipitent par là même sur le premier wagon et exercent sur ses tampons une pression d'autant plus grande qu'ils allaient plus vite; or, c'est cette pression qui, mettant en jeu le système de leviers dont nous parlions tout à l'heure, appuie fortement les sabots contre les roues et arrête le convoi tout entier après un temps très-court. L'élasticité du ressort intermédiaire s'oppose à ce que l'action des sabots contre les roues dépasse un certain maximum, et prévient par conséquence toute brisure. Afin que la solution du problème fût complète, il fallait : 1° faire cesser rapidement la pression des sabots pour que le convoi pût se remettre aussitôt en marche; 2° obtenir que l'enrayeur demeurât inerte ou sans action pendant la manœuvre qui consiste à séparer les wagons de la locomotive par la poussée exercée sur le premier wagon. M. Guérin a rempli ces deux conditions ou résolu ces deux difficultés de la manière la plus ingénieuse. Rien ne s'oppose donc plus, si ce n'est, hélas! la routine, à ce qu'une adoption définitive récompense M. Guérin de son succès et le couvre de ses avances. N'oublions pas de dire que ce frein a été appelé automoteur parce qu'il fonctionne sans l'intervention du garde-frein actuel, que son jeu est une conséquence nécessaire du ralentissement opéré sur la locomotive par

le mécanicien. Tout est alors concentré dans une seule main efficace, celle du mécanicien.

— M. Moison, de Mouy, semble avoir résolu de son côté un problème difficile et d'une grande importance. Lorsque plusieurs industries empruntent à un même moteur commun et central la force qu'elles utilisent, il est presque impossible par les moyens actuels d'estimer et de régulariser d'une manière suffisamment exacte la force réellement empruntée ou puisée par chaque industrie, et de s'assurer que le maximum fixé par l'acte de location n'a pas été dépassé. C'est cette impossibilité que M. Moison serait parvenu à lever par un mécanisme simple, peu coûteux, facilement applicable partout, et que le génie industriel décrit sous le nom de *transmission de mouvement dynamométrique*. Nos lecteurs sauront de ce mécanisme tout ce qu'ils en doivent savoir quand nous leur aurons dit que la communication du mouvement de l'arbre moteur à l'arbre de transmission de la force partielle utilisée par chaque industrie, est placée sous la dépendance ou se fait par l'intermédiaire d'un fléau de balance muni de son poids, et qui pèse en quelque sorte la fraction de force empruntée. Lorsque cette fraction de force est régulièrement empruntée, et ce qu'elle doit être, le poids demeure en équilibre; mais il se soulève si la force empruntée est trop grande, et en se soulevant il fait agir la courroie sur un cercle plus grand de la poulie conique de l'arbre de transmission; par là même la vitesse de la courroie est moindre et la force exercée devenue plus petite, revient à sa condition normale. Si, au contraire, la force empruntée est trop petite, le poids s'abaisse et fait agir la courroie sur un cercle de rayon plus petit; la vitesse de la courroie est augmentée, et la force empruntée à l'arbre moteur, devenue plus grande, reprend encore sa valeur normale primitive. Nous ne savons pas que le transmetteur dynamométrique de M. Moison ait déjà reçu des applications, mais il satisfait à un besoin réel, et préviendrait bien des contestations.

— Nous entretenions récemment nos lecteurs des heureux essais de culture du froment en lignes et en poquets, tentés par M. Victor Bellet, et des résultats heureux qu'ils avaient donnés. M. Lesseur (de Lagny) a constaté de son côté que le blé semé en lignes produisait beaucoup plus de paille et de grains. En 1855 il a semé en rayons et à la main, avec 70 litres de semence, un hectare, deux ares, 96 centiares de terre, en s'aidant du semoir à un jet de M. Estlinbaum. En mars et avril il a biné et butté son

blé. La récolte a été de 1 389 gerbes qui ont produit 38 hectolitres 87 litres (55 pour 1), de blé, pesant 2 882 kilogrammes, et 1 021 bottes de paille du poids de 7 559 kilogrammes. Dans le système ordinaire pour ensemençer cette même étendue de terrain, on aurait employé 300 litres de blé, on aurait récolté 26 à 28 hectolitres (9 pour 100) et 3 660 kilogrammes de paille. Le bénéfice dû à la culture en lignes est donc de 17 hectolitres de blé, et de 3 889 kilogrammes de paille. Une commission chargée de suivre les essais de M. Lesseur termine ainsi son rapport : « La méthode Lesseur rendra de grands services à l'agriculture et au pays, en faisant produire à la terre une plus grande quantité de blé que par la méthode de semer à la volée; il ne s'agirait que de trouver des moyens mécaniques pour abrégier le travail qui se fait à la main et avec le pied des hommes. »

— Nous avons beaucoup admiré une mâchoire artificielle, exécutée par MM. Fowler et Préterre, en remplacement de l'os maxillaire inférieur dont l'ablation totale avait été faite, à l'hôpital de la Pitié, par M. Maisonneuve, au nommé Isamat (Jérôme), âgé de trente-trois ans, et présentée, ainsi que le malade, le 1^{er} décembre 1856, à l'Académie des sciences.

Cet appareil se compose : 1^o d'une pièce supérieure constituée par une lame en or qui prend son point d'appui sur l'arcade dentaire supérieure et la partie antérieure de la voûte palatine;

2^o D'une pièce inférieure, partie essentielle, formée d'une arcade dentaire en dents minérales, munies de leurs gencives et fixées sur une base en or qui se moule sur les parties molles. Cette pièce s'articule avec la supérieure au moyen d'une charnière et de deux ressorts qui, par leur élasticité, favorisent l'écartement des deux arcades dentaires.

Grâce à cette pièce, la partie inférieure de la face trouve un point d'appui, la lèvre est soutenue, et le visage recouvre toute sa régularité; la bouche peut être ouverte largement; le sujet parle facilement et peut élever la voix autant qu'il le juge convenable; il peut broyer des substances d'une certaine consistance, telles que des croûtes de pain, de la viande, des fruits, etc., ce qui lui était tout à fait impossible auparavant.

Ce travail fait le plus grand honneur aux célèbres dentistes américains. Jamais certainement on n'avait déployé plus d'habileté, et jamais habileté n'avait été couronnée de plus de succès.

EXPOSITION DU PALAIS-ROYAL.

Collection des objets recueillis dans l'expédition au nord de l'Europe

De S. A. I. le prince NAPOLÉON BONAPARTE.

Grâce à la bienveillance de M. l'abbé Doussot, ancien aumônier de la division du prince Napoléon à l'armée d'Orient, nous avons déjà pu jeter un coup d'œil rapide sur les intéressantes collections qui seront bientôt exposées dans les galeries de la terrasse du Palais-Royal.

La collection de minéralogie est très-riche en échantillons rares, précieux, parfaitement classés; et déjà, à côté des échantillons de minerais, on peut voir les produits qu'ils ont donnés.

La semaine dernière, Son Altesse Impériale, accompagnée de MM. Le Play et Chancourtois, professeurs à l'École des mines, s'était rendue à l'usine métallurgique de MM. Laveyssière, à Deville, près Rouen, pour assister à la réduction des minerais de fer et de plomb argentifère; et, en revenant à Paris, le prince avait pu apporter avec lui des lingots d'argent, de plomb, de litharge, de fer, provenant de ses voyages.

M. Williams Martin, propriétaire de l'usine d'Amfreville-la-Mi-Voie, et MM. Tissier, directeurs de cette même usine, étaient aussi venus à Deville, répondant à l'appel du prince; et ils avaient opéré en sa présence la réduction de l'aluminium, en traitant par le sodium, dans un four construit exprès, la cryolithe du Groënland; de sorte, qu'à côté de ce minéral, fluorure double d'aluminium et de sodium, on voit déjà, au Palais-Royal, un beau lingot et deux culots du charmant métal.

Les collections d'histoire naturelle auxquelles a présidé M. Louis Rousseau, naturaliste de l'expédition, sont non moins intéressantes, non moins dignes de l'attention des savants et du public; nous regrettons de ne pouvoir donner, aujourd'hui, qu'une énumération rapide des principales richesses qu'elle renferme.

1° HOMMES. Un squelette presque entier et plusieurs crânes d'esquimaux païens; des moulages d'hommes et de femmes faits sur nature vivante; des photographies d'hommes, de femmes et d'enfants. Cet ensemble forme l'étude la plus complète entreprise jusqu'ici dans les expéditions scientifiques sur les races humaines. C'est pour la première fois aussi que la photographie trouve sa place dans une excursion maritime, et les résultats de cette pre-

mière tentative sont tels, qu'on est en droit d'affirmer que désormais nul voyageur ne pourra dédaigner son concours.

2° *Mammifères*. Fœtus de baleine dans l'alcool, recueilli dans la mer du Nord ; trois moulages de fœtus de baleine de diverses espèces, moulages faits sur des individus conservés dans le musée de Bergen (Norwége). Le Muséum d'histoire naturelle ne possédait aucun échantillon de ce genre, et c'est pour la France une véritable conquête scientifique. Un fœtus de morse très-rare ; des fœtus de dauphin et de phoque très-rares ; un castor, animal extrêmement rare en Norwége, tué aux environs d'Arendel par Son Altesse Impériale ; quelques débris d'animaux fossiles recueillis en Suède.

3° *Oiseaux*. Les nombreux oiseaux recueillis en Irlande et au Groënland sont presque tous d'un grand intérêt scientifique, ils permettront aux naturalistes des comparaisons utiles avec les oiseaux d'Europe et de la côte américaine. Plusieurs appartiennent à des espèces très-rares, manquant entièrement au Musée de Paris ; ils ont été déterminés par Son Altesse le prince Charles Bonaparte. On peut à peine espérer qu'un voyage de courte durée permette de rapporter des œufs d'oiseaux, toujours très-difficiles à conserver, et cependant la collection du prince est riche en œufs de toute espèce, trouvés au Groënland, aux îles Féroé, etc., plusieurs sont d'une rareté extrême, quelques-uns sont même encore inconnus, presque tous ont une valeur considérable.

4° *Mollusques, crustacés, zoophytes*. Un crustacé du nord du Groënland, un mollusque céphalopode de Gothaab, sont deux espèces très-rares ; plusieurs beaux zoophytes inconnus au Jardin des Plantes.

Ajoutez à cela de nombreux mannequins de grandeur naturelle représentant les formes extérieures et les costumes des naturels de la Finlande, du Groënland etc. ; des modèles de bateaux en bois pour la chasse au phoque ; en peau de phoque pour le transport des femmes ; des armes en pierre, en bronze, en fer, des âges reculés et des temps modernes ; des vêtements de toute sorte, en duvet d'eider, en peau de phoque, etc., etc. ; des monnaies des temps primitifs, etc., etc. ; et vous aurez une idée de cette nombreuse collection d'autant plus étonnante que l'expédition n'a guère été qu'une course à vol d'oiseau ou à nageoire de baleine. Honneur donc au glorieux chef de l'expédition, à l'habile capitaine qui a su dompter la tempête et se défendre des montagnes de glace, et à ses savants et actifs compagnons de voyage.

PHOTOGRAPHIE.

Exposition photographique de Bruxelles.

Distribution des récompenses.

La distribution des récompenses de l'Exposition des arts industriels de Bruxelles a eu lieu dimanche. Elle a été précédée d'un discours de M. Romberg, directeur au ministère de l'Intérieur et membre secrétaire de la Commission, et d'un rapport auquel nous empruntons le passage suivant relatif à la photographie :

« Une circonstance heureuse, la réunion des œuvres des photographes les plus distingués de tous les pays, a assuré à l'Exposition de cette année un intérêt et un succès imprévus. Le public y a trouvé une révélation de la variété et de la richesse des ressources de cet art merveilleux ; si l'on pouvait contester à la photographie ce titre sans injustice, du moins l'Association ne saurait le lui disputer sans ingratitude. L'année prochaine nous demanderons encore à l'invention de Daguerre et de Niepce de concourir à l'éclat de notre Exposition ; nous y réserverons aussi une place spéciale à d'autres combinaisons neuves et ingénieuses dont la science a enrichi les arts industriels dans ces dernières années. »

Voici maintenant la liste des récompenses pour la section photographique :

PHOTOGRAPHIE. Médailles avec mention : MM. Niepce de Saint-Victor, Bayard, Baldus (Ed.), Hanfstaengl (F.). Le Gray (Gustave), Lorent (D.-A.), Nadar, White (H.).

Médailles : MM. Aguado (comte), Alinari, frères (L. et J.), Archer (S.), Béranger (marquis de), Bertsch et Arnaud, Bisson frères, Blanquard-Evrard, Claudet, Delessert, Dubois de Nehaut (chevalier), Fenton (R.), Ferrier (C.), Fortier, Gething (G.-B.), Ghémaret Séverin, Humbert de Molard, Jeanrenaud, Le Ghait (Madame), Maxwell-Lyte, Minutoli (baron de), Negre (Ch.), Oppenheim (F.-A.), Perini (A.). Poitevin, Rousseau, Robert, Rylander (O.-J.), Sedgfield (W.-R.), Taylor (H.), Tournachon-Nadar (jeune), Vaudé-Green (Madame), Vigier (vicomte J.).

Mentions honorables : MM. Adlich (G.-W.), Belloc (A.), Brauns (E.), Caranza (E. de), Clausel, Couppier (J.), Cox (J.), De la Blanchère, Delehay et Shuyts, D'Hoy, Durieu (E.), Gaillard (P.), Gaumé, Green, Grillet, Hermann-Krone, Johnson (D.), Kramer (P.), Mencke (A.), Millet, Pesme et Varin, Plumier (V.), Radoux,

Richebourg, Riffaut, Sacchi (L.), Stephane-Geoffray, Thierry, Vogel.

APPAREILS ET PRODUITS RELATIFS A LA PHOTOGRAPHIE. *Médailles* : MM. Jamin, Marion.

Mentions honorables : MM. Barboni, Delahaye, Dufau et Desespringalle, Laurent et Carshelaz.

Sur quelques phénomènes stéréoscopiques nouveaux

Par M. LISSAJOUX.

« Parmi les illusions produites par le stéréoscope, cet instrument si populaire aujourd'hui, une des plus curieuses consiste à obtenir avec la même figure des effets tout à fait distincts, en changeant la position relative des deux images. C'est ainsi que l'on peut à volonté produire le sentiment du creux ou du relief par une simple inversion des deux dessins stéréoscopiques. Néanmoins les apparences obtenues dans ces deux cas sont nécessairement symétriques l'une par rapport à l'autre.

Les figures que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie ont la propriété de se combiner dans deux sens rectangulaires, de façon à produire deux séries d'effets stéréoscopiques tout à fait distincts.

J'ai été conduit à l'examen des propriétés géométriques de ces figures dans l'étude optique des mouvements vibratoires. Elles sont décrites par un point assujéti à obéir à la fois à deux mouvements vibratoires de directions rectangulaires. Elles peuvent être considérées comme les projections d'autres courbes engendrées par le mouvement d'un point assujéti à tourner autour d'un cylindre, en même temps qu'il oscille, suivant la loi du pendule, de part et d'autres d'une certaine circonférence tracée sur le cylindre.

Cette manière d'envisager la génération de ces sortes de lignes a l'avantage de ramener à un même type toutes les figures qui correspondent à un même rapport entre les nombres de vibrations fournis dans le même temps par les deux mouvements oscillatoires.

Les figures du même type ne sont que les diverses projections d'une même couche génératrice sur divers plans passant par l'axe du cylindre, ou, ce qui revient au même, les diverses perspectives de cette même courbe, étudiée par une personne qui tournerait autour du cylindre en maintenant son œil dans le plan de la cir-

conférence moyenne à une assez grande distance pour rendre la perspective sensiblement orthogonale.

Deux de ces perspectives prises, suivant des directions inclinées sous un angle de 10 à 12 degrés, doivent fournir l'apparence stéréoscopique de la courbe génératrice.

Il résulte du mode de génération de ces figures qu'on peut, sans rien changer à la forme de la figure plane que l'on considère, supposer la courbe génératrice tracée sur un cylindre à axe vertical ou sur un cylindre à axe horizontal. Ces deux courbes génératrices ont une seule et même projection, quoiqu'elles soient tout à fait distinctes l'une de l'autre. En effet, supposons que le mouvement vertical du point vibrant donne deux vibrations, tandis que le mouvement horizontal en donne trois. La première courbe génératrice sera produite par le mouvement d'un point qui fait trois tours autour d'un cylindre à axe vertical, tandis qu'il exécute deux oscillations complètes dans une direction parallèle à l'axe. La deuxième courbe génératrice sera produite par un point qui fait deux tours autour d'un cylindre à axe horizontal, tandis qu'il exécute trois oscillations dans une direction parallèle à ce même axe.

Ces deux courbes génératrices sont, comme on le voit, tout à fait distinctes. On en obtient la vue stéréoscopique de la manière suivante :

On trace d'abord la figure qui correspond à une différence initiale de phase égale à *zéro* ; cette figure est symétrique par rapport à deux axes rectangulaires. On trace ensuite la figure qui correspond à une différence de phase égale à $1/32$ dans le sens horizontal.

Ces deux figures juxtaposées dans le stéréoscope donnent l'apparence stéréoscopique de la première courbe génératrice. Si nous les tournons toutes deux de 90 degrés autour de leur centre, nous avons l'apparence de la deuxième courbe génératrice tracée autour d'un axe vertical.

Les points de croisement que présentent les deux figures planes fournissent, dans la courbe stéréoscopiques, soit des intersections réelles, soit des croisements en perspective. Quand on passe de la première figure génératrice à la seconde, toute intersection devient un point de croisement en perspective, et *vice versa*.

Quand on renverse la deuxième figure, ou quand on la fait passer de gauche à droite, la courbe stéréoscopique change d'aspect tout en conservant la même forme, les parties qui étaient an-

térieures deviennent postérieures, et réciproquement. C'est un effet analogue à celui qu'on obtient quand on change dans une épreuve stéréoscopique l'effet de creux en effet de relief; seulement il s'obtient par deux combinaisons différentes.

En résumé, on peut combiner ces deux figures de dix-huit manières différentes, et obtenir ainsi quatre apparences stéréoscopiques se rattachant à deux genres de courbes tout à fait distincts.

Les angles stéréoscopiques ne sont pas les mêmes dans les deux cas, et leur valeur sont précisément dans le rapport des nombres de vibrations. Néanmoins, l'effet stéréoscopique se produit aussi nettement dans une position que dans l'autre. Seulement l'un des deux genres de courbe présente moins de relief que l'autre et semble tracé sur un cylindre à section elliptique.

Le tracé de ces courbes peut se faire sans difficulté; néanmoins, il exigerait un temps considérable si on n'avait d'autre auxiliaire que la règle et le compas. On arrive très-rapidement, au moyen de l'appareil suivant, à obtenir un nombre suffisant de points de chaque courbe.

Sur une plaque carrée de laiton bien dressée, on fait tracer une circonférence, on mène perpendiculairement aux côtés du carré deux diamètres rectangulaires, et on divise chacun des quadrants ainsi obtenus en huit parties égales, ce qui donne en tout trente-deux points de division. On joint par un trait chaque point de division aux deux divisions situées symétriquement par rapport aux deux diamètres rectangulaires; enfin, on trace les quatre tangentes aux extrémités de ces mêmes diamètres. L'ensemble de ces lignes prolongées, jusqu'à leur mutuelle rencontre, forme un carré présentant à son intérieur et sur ses côtés un nombre de points d'intersection égal à 17 fois 17, ou 289.

En chaque point d'intersection on perce un trou d'aiguille, et l'on a ainsi un appareil propre à tracer par points la courbe qui correspond à un rapport quelconque entre les nombres de vibrations et à une différence de phase quelconque.

En effet, supposons qu'il s'agisse de tracer la courbe qui correspond de 2 à 3, le nombre 2 correspondant au mouvement vertical, supposons que la différence initiale de phase soit connue, nous l'exprimerons à l'aide de la plus petite fraction de vibration que notre appareil permette de figurer; supposons-la égale, par exemple, à $\frac{1}{32}$ de la durée de la vibration horizontale, et supposons, pour fixer les idées, le mouvement horizontal en avance sur l'autre.

Nous plaçons la plaque sur le papier, puis nous prenons pour point de départ le premier trou à droite du trou central, et, dans ce trou, nous enfonçons une pointe ; cette pointe marque sur le papier un premier point de la courbe. Pour en avoir un second, nous avançons à la fois de trois trous dans le sens horizontal et de deux dans le sens vertical ; le point ainsi obtenu appartient à la courbe. Nous continuons de même, en ayant soin, toutes les fois que nous atteignons une des limites du mouvement horizontal ou vertical, de rétrograder jusqu'à ce que nous ayons complété le nombre de divisions que nous devons parcourir. Nous finissons ainsi par revenir au point de départ. Nous joignons ensuite ces divers points par un tracé continu qui est plus ou moins exact, suivant que les points sont plus ou moins espacés. Cet appareil nous fournit toujours 32 points de la courbe. Si on avait affaire à une courbe très-compiquée, il faudrait employer un appareil présentant un plus grand nombre de divisions. Ce nombre est suffisant pour atteindre le rapport de trois à quatre.

Nous remarquons, en terminant, que les deux termes du rapport des nombres de vibrations produits simultanément dans la direction horizontale et dans la direction verticale sont immédiatement visibles. En effet, la figure présente autant de sommets verticaux qu'il y a de vibrations verticales, et autant de sommets horizontaux qu'il y a de vibrations horizontales exécutées dans le même temps.

Exposition photographique à Paris.

Nous rappelons à nos lecteurs que l'Exposition de la Société française de photographie s'ouvre le 15 décembre.

La commission de l'Exposition se compose de : MM. le comte Aguado, Balard, de l'Institut, Bayard, Bertsch, Eugène Delacroix, Jeanrenaud, comte Léon de Laborde, de l'Institut, Gustave Le-gray, Péligré, de l'Institut, Robert (de Sèvres), Philippe Rousseau, vicomte J. Vigier, et de MM. Regnault, de l'Institut, président de la Société, Durieu, président du Comité d'administration, Paul Périer, vice-président du Comité, et Mailand, secrétaire général.

ASTRONOMIE.

Mémoires de l'Observatoire du collège romain.

Nous avons reçu le Mémoire annoncé par le R. P. Secchi sur le nouvel Observatoire romain, et le résultat des observations faites à Rome, de 1852 à 1856. En attendant que nous analysions la partie technique de cet ouvrage d'un grand intérêt, nous indiquons aujourd'hui le but que se propose le R. P. Secchi.

Dans la construction de leur Observatoire et dans le choix de leurs instruments, les astronomes du collège romain ont eu principalement en vue l'étude de l'astronomie physique, à laquelle le beau ciel de Rome convient merveilleusement. La partie de la science, sans doute la plus importante, et qui a pour objet la formation des catalogues d'étoiles et les séries d'observations régulières des corps de notre système, est plus que suffisamment cultivée dans les grands Observatoires nationaux actuellement existants; tandis qu'on s'y occupe un peu moins de l'astronomie physique, que l'on considère assez généralement comme devant former le lot des amateurs. Sous ce nom nous ne comprenons pas seulement ce qui regarde les apparences des corps de notre système, les nouveautés célestes qui se présentent de temps en temps, leurs particularités, etc.; bien que ces objets aient aussi leur importance. La partie qui mérite davantage le nom d'astronomie physique, et qui occupe aujourd'hui les astronomes, a spécialement pour objet l'étude des cieux dans les espaces plus reculés et d'un plus difficile accès, la région des étoiles fixes. Telles sont la recherche et la mesure des étoiles doubles et multiples, la description exacte des nébuleuses, des groupes stellaires, etc. Les grandes découvertes des deux Herschel et de Struve, les travaux de Dawes, de Lassell et de tant d'autres, ont montré la haute importance de ces recherches, en nous dévoilant des systèmes prodigieusement éloignés de nous et assujettis aux mêmes lois que celles qui régissent le nôtre. Ce vaste champ de recherches est, on peut le dire, à peine défriché, et bien qu'il n'y ait pas beaucoup lieu d'espérer de découvrir des objets nouveaux, après les inappréciables travaux qui ont été exécutés jusqu'à présent, il reste cependant beaucoup à faire en ce qui regarde la partie exacte de la science.

Les étoiles doubles principales ont été trouvées et mesurées par Struve, mais elles exigent une étude assidue, pour recueillir les

données nouvelles qui doivent servir à calculer leurs orbites. Dans ce genre de recherches, les études récentes ont montré combien il était important que les mesures fussent prises par différents observateurs, afin d'éliminer diverses sources d'erreurs personnelles. Presque toutes les nébuleuses ont été observées par les deux Herschel, mais il manque encore à la science un catalogue exact de leurs positions précises ; de l'aveu de Herschel lui-même, ses listes ne sont qu'un travail préparatoire à cette grande opération. Leur description physique, commencée avec l'instrument colossal de Rosse, laisse encore beaucoup à désirer ; et bien qu'il puisse paraître présomptueux d'entrer en lice après des champions de cette valeur, l'expérience prouve cependant qu'il y a encore quelque chose à glaner : on sait d'ailleurs que les qualités diverses des instruments présentent chacune leurs avantages. Une des plus intéressantes recherches est celle qui regarde la relation des nébuleuses et des groupes stellaires avec les étoiles voisines, chose à laquelle Herschel attachait la plus grande importance, et dont cependant l'étude n'est pas commencée. L'étude des groupes stellaires est aussi à peine ébauchée ; la structure spirale et rayonnée d'un si grand nombre d'entre eux fait croire qu'il ne sera pas difficile d'arriver un jour à trouver les lois des mouvements primitifs des étoiles dont ils sont composés ; mais sur ce sujet on n'a pas encore fait une seule tentative. Si à tout cela nous ajoutons les recherches sur les parallaxes, sur les mouvements propres des plus grandes étoiles, comparées avec les plus petites, leur distribution dans le ciel, et la solution des problèmes importants sur la structure de l'univers, qui peut résulter des études de ce genre, nous verrons qu'il y a là matière à occuper un bon nombre d'observateurs. Il y a encore une branche d'études qui est étroitement liée à l'astronomie physique, à savoir, les recherches sur la constitution et les modifications de l'atmosphère du soleil et de celle de la terre, et des variations magnétiques ; dans ces dernières années on a reconnu que tous ces phénomènes étaient étroitement liés entre elles ; mais leur connexion est encore enveloppée d'une grande obscurité.

Afin que l'Observatoire romain puisse répondre à sa destination, il a été construit de manière à former quatre portions distinctes ; l'une pour les observations méridiennes, une autre pour la grande équatoriale de Merz, une troisième pour l'équatoriale plus petite de Cauchoix, et enfin une quatrième pour les observations magnétiques et météorologiques.

On sait que le souverain pontife, Pie IX, a contribué avec sa libéralité accoutumée aux frais de cet établissement, qu'il a daigné l'honorer de sa présence, et encourager les travaux avec une rare bonté.

Le R. P. Secchi termine son savant recueil en exprimant des sentiments auxquels nous nous associons de tout notre cœur, et que nous reproduisons ici avec le plus vif plaisir. « *Religioni et artibus*, telle est la devise que le fondateur du collège romain a voulu faire graver sur son frontispice, afin de prouver par ce fait que la vraie foi n'est pas hostile à la science, que toutes les deux sont les rayons d'un même soleil, destinés à illuminer nos esprits limités et débiles dans la voie de la vérité. Sans ce but élevé, de pareilles études ne sont que pure curiosité, et le plus souvent que des peines ou des fatigues sans récompense. En pensant combien il est beau de manifester les œuvres du Créateur, on ressent un vif encouragement, lorsque tout autre stimulant vient à faire défaut; cette pensée élève l'âme au-dessus de ce qu'il y a de matériel dans les chiffres, et fait de ces fatigues une œuvre sublime et divine (1). Pour celui qui contemple le ciel avec ces sentiments dans le cœur, l'esprit n'éprouve pas seul une froide adoration dans la contemplation des profonds abîmes de l'espace parsemé de corps, dont la plus grande partie reste encore inaccessible aux moyens les plus puissants que la Providence a mis à la disposition de l'homme, et qui, à raison de leur multitude et de leur distance prodigieuses, ne se montrent à nous que comme de faibles masses d'une lumière confuse. Son cœur, en outre, est inondé des sentiments d'une douce joie en pensant à ces mondes sans nombre, dans lesquels chaque étoile est un soleil bienfaisant qui est le ministre de la Divine Bonté pour répandre la vie et le bonheur sur d'autres êtres innombrables, comblés des bénédictions du Tout-Puissant; en se disant qu'il occupe une place dans l'ordre privilégié de ces créatures intelligentes qui, de la profondeur des cieux chantent un hymne de louanges à leur auteur. Puisse la douce pensée que, grâce à la science moderne, les objets créés nous inspirent de la puissance, de l'immutabilité, de la Bonté Divine, ennoblir nos affections et nos désirs, et les dépouillant de tout ce qu'il y a de mesquin dans cette vie chétive, les porter à chercher seulement leur pleine satisfaction dans Celui qui est la seule source pure et éternelle de toute félicité ! »

(1) Voir Derham, *Astrotheognosia*, spécialement le dernier livre et le dernier chapitre.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 8 décembre 1856.

La correspondance, dépouillée par M. Élie de Beaumont, n'a offert aucun intérêt, ou du moins nous n'en avons rien pu tirer.

— M. Lecocq, de Clermont-Ferrand, candidat à une place de correspondant vacante dans la section de botanique, lit un Mémoire fort curieux et fort important, sur des cas certains de fécondation et de génération de certaines femelles, plantes ou animaux, sans l'intervention des mâles; ce mode anormal de fécondation est étrange, mais il est impossible aujourd'hui de le révoquer en doute.

— M. Bertrand, au nom de M. Ostrogradsky, membre correspondant, dépose un Mémoire intitulé *Théorie nouvelle de la percussion*, et dont le fait le plus saillant est la démonstration d'un théorème énoncé autrefois, sans preuve, par M. Sturm, à savoir que, dans la percussion, il y a perte de force vive. Averti par M. de Sénarmont, M. Cauchy rappelle qu'il a lui-même énoncé et démontré ce théorème bien avant M. Sturm.

— M. Durocher, professeur de minéralogie et de zoologie à la Faculté de Rennes, lit une Note sur des forêts souterraines découvertes sur les côtes ouest de la France.

— Il paraît que, tout récemment, M. Wöhler est venu de Göttingue unir ses efforts à ceux de M. Henry Sainte-Claire Deville, pour terminer en commun une grande étude du bore, corps simple que les données acquises jusqu'ici forçaient à rapprocher du carbone et du silicium, et qui a, en effet, avec ces deux métalloïdes, une analogie beaucoup plus intime que la forme sous laquelle on l'avait obtenu jusqu'ici ne pouvait le faire prévoir. M. Dumas, l'organe né des découvertes chimiques originales et pleines d'avenir, a communiqué aujourd'hui à l'Académie les résultats inattendus de cette noble association, de cette union fraternelle succédant, au grand honneur de la science, à une rivalité qui, cependant, elle aussi, avait été féconde. Nous laisserons M. Deville formuler lui-même les brillantes découvertes qui jettent un nouvel éclat sur le laboratoire de l'école normale, aussi célèbre désormais que le laboratoire de l'école polytechnique au temps des Gay-Lussac et des Thénard.

Du bore

Par MM. WÖHLER et H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

« Il est à remarquer que la plupart des corps simples, ceux au moins dont l'étude est faite complètement, se présentent à nous sous des formes intéressantes. Le bore seul, placé entre le charbon et le silicium qui cristallisent tous les deux avec une grande perfection, échappait à cette règle. Des recherches sur cette matière, commencées séparément par chacun de nous, et terminées en commun, font cesser cette exception, et nous permettent aujourd'hui de démontrer que le bore existe à trois états distincts, présentant ainsi les analogies que le silicium possède déjà avec le charbon, mais à un degré plus marqué encore.

1° *Bore cristallisé ou diamant du bore.* Cette matière vraiment curieuse a été obtenue sous forme de cristaux transparents, tantôt rouge grenat, tantôt jaune de miel, sans que sa couleur puisse être considérée comme spécifique, car elle pourrait tenir, comme la couleur des pierres précieuses, à des quantités excessivement faibles de matières étrangères, en particulier de silicium ou de charbon; on peut donc espérer, malgré la teinte variée des échantillons que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie, que le bore pourra être obtenu incolore.

Le bore possède un éclat et une réfringence tels que les cristaux ne sont, sous ce rapport, comparables qu'au diamant. C'est à cette extrême réfringence qu'est dû l'aspect métallique des cristaux trop volumineux pour se laisser traverser par la lumière. Il est à présumer que si l'on obtenait du bore incolore et en gros cristaux, il présenterait exactement l'aspect du diamant avec tous ses effets de lumière réfléchie et réfractée.

Une autre analogie également importante se tire de sa dureté. Tout le monde sait que le diamant est de beaucoup la plus dure de toutes les matières connues, qu'il raie le corindon ou rubis oriental, lequel vient, sous ce rapport, immédiatement après lui. Le bore lui-même raie le corindon avec la plus grande facilité, si bien qu'un saphir taillé que nous avons soumis à l'action de la poussière de bore, a perdu ses angles, ses arêtes, et a été rayé sur sa surface avec une extrême rapidité. Un diamant taillé avec lequel nous avons creusé les cristaux sur une surface de quartz polie, a été légèrement rodé à tous les points de contact. Cette expérience qui indique une dureté comparable à la dureté du diamant, doit être complétée par des essais plus précis, dont

M. Froment, l'habile mécanicien, a bien voulu se charger. Le bore doit donc être considéré jusqu'ici comme le plus dur de tous les corps connus, avec le diamant, ou au moins après le diamant.

La forme cristalline du bore est encore à trouver : nous avons eu souvent dans nos échantillons des cristaux de bore assez volumineux, mais en les regardant de près, on voit que ce sont des macles très-complicées, provenant de l'accroissement régulier d'un grand nombre de cristaux élémentaires très-petits. La lumière polarisée semble bien indiquer, par le rétablissement de la clarté entre deux prismes de Nicol, que les cristaux n'appartiennent pas au système régulier. Mais avec une substance aussi réfringente et composée d'un aussi grand nombre d'éléments cristallins disposés régulièrement, il peut rester encore des doutes, même après une expérience si concluante en tout autre circonstance.

Le bore pulvérulent, qu'il est à peu près impossible d'obtenir pur par le procédé de Gay-Lussac et Thénard, a été fondu par M. Despretz avec la pile. En employant seulement la chaleur développée par le gaz tonnant, je n'ai pu voir d'effet de fusion sensible produit par cette haute température.

Le bore cristallisé, fortement chauffé, résiste à l'action de l'oxygène. Cependant il s'oxyde à la température où le diamant brûle ; mais une petite couche d'acide borique qui se forme à sa surface et qu'on aperçoit facilement, empêche l'action de se propager.

Le chlore, au contraire, agit avec une énergie remarquable sur le bore qui s'enflamme au rouge dans une atmosphère de ce gaz et se transforme en chlorure de bore gazeux : il est difficile d'avoir du chlore assez sec pour qu'un peu de fumée ne se produise dans cette expérience où l'on voit aussi se déposer de l'acide borique, provenant de l'air et de l'eau contenus dans le chlore. Le bore cristallisé brûle ainsi sans résidu et alors on voit se manifester le phénomène du gonflement des cristaux qui caractérise la combustion du diamant dans l'oxygène, d'après la remarque de M. Dumas.

Chauffé au chalumeau entre deux lames de platine, il détermine immédiatement la fusion du métal par suite de la formation d'un borure très-pen réfractaire.

Tous les acides, quels qu'ils soient, purs ou mélangés, n'ont aucune action sur le bore, soit à froid soit à chaud. Seulement,

au rouge vif, le bisulfate de potasse le transforme en acide borique avec dégagement d'acide sulfureux.

La soude caustique bouillante et concentrée ne l'altère pas ; mais la soude monohydratée, le carbonate de soude, au rouge, le dissolvent sensiblement. Le nitre, à cette température ne paraît pas agir sensiblement sur le bore cristallisé. C'est donc le plus inaltérable de tous les corps simples.

On le prépare en fondant ensemble dans un creuset de charbon 80 grammes d'aluminium en gros morceaux et 100 grammes d'acide borique fondu en fragments. Le creuset de charbon est introduit avec de la brasque dans un creuset de plombagine de bonne qualité ; et le tout est mis dans un fourneau à vent qui puisse fondre facilement le nickel pur. On maintient la température à son maximum pendant cinq heures environ, en ayant bien soin d'enlever avec un ringard toutes les scories ou le machefer qui pourraient embarrasser la grille. Après le refroidissement on casse le creuset et on y trouve deux couches distinctes, l'une vitreuse, composée d'acide borique et d'alumine ; l'autre métallique, caverneuse, gris de fer, hérissée de petits cristaux de bore qu'on reconnaît facilement, c'est de l'aluminium imprégné dans toute sa masse de bore cristallisé.

Toute la partie métallique est traitée par une lessive de soude moyennement concentrée et bouillante qui dissout l'aluminium ; puis par de l'acide chlorhydrique bouillant qui enlève le fer ; et enfin par un mélange d'acide fluorhydrique et d'acide nitrique pour extraire les traces de silicium que la soude aurait pu laisser mélangé avec le bore.

Cependant le bore n'est pas pur : il contient encore à l'état de mélange de l'alumine en plaques que l'on peut extraire mécaniquement, mais qu'aucun procédé chimique ne nous permet de séparer du bore.

La matière vitreuse qu'on fait bouillir dans l'eau lui cède beaucoup d'acide borique et une matière gélatineuse qui est de l'alumine presque pure. Ce fait de séparation spontanée de l'alumine est tout à fait conforme aux observations de M. Henri Rose, à propos de l'action qu'exercent sur l'eau les borates à bases insolubles.

2° *Bore graphitoïde.* L'aluminium dissout peu de bore ; aussi ne l'obtient-on généralement sous cette forme nouvelle qu'en petite quantité, quand on fait dissoudre un alliage de bore et d'aluminium dans un acide, suivant les méthodes que nous avons pu-

bliées pour la préparation du bore graphitoïde. Cependant on en obtient un peu dans l'expérience précédente ; et on le sépare aisément du bore cristallisé, à cause de la facilité avec laquelle il se met en suspension dans l'eau. On peut aussi produire commodément le bore graphitoïde en traitant le fluoborate de potasse par l'aluminium, et en ajoutant comme fondant un mélange à équivalents égaux de chlorure de potassium et de chlorure de sodium. On obtient alors de petits culots de borure d'aluminium, qui dissous dans l'acide chlorhydrique, laissent déposer le bore sous sa seconde modification. Ce sont des paillettes souvent sexagonales, un peu rougeâtres, ayant tout à fait l'éclat et la forme du graphite naturel et du silicium graphitoïde. Le bore graphitoïde est toujours opaque.

3° *Bore amorphe* ou bore de Gay-Lussac et Thénard qui l'ont découvert. Il s'obtient aussi dans l'expérience qui donne le bore cristallisé ; il suffit pour cela qu'un petit globule d'aluminium se soit trouvé en présence d'une grande masse d'acide borique. Alors la réaction se fait très-rapidement, l'aluminium ne peut pas dissoudre le bore au fur et à mesure qu'il se produit, et on obtient, après l'action de la soude et des acides, une substance brun chocolat clair qui a toutes les propriétés assignées au bore amorphe tel qu'on le connaissait.

Quand on recueille sur un filtre le bore amorphe, tout ce qui reste adhérent au filtre, bien séché, brûle avec une facilité et un éclat remarquables, quand on met le feu au papier. Le bore graphitoïde résiste à la température développée par la combustion du papier, et on le retrouve tel quel dans les cendres. Cette expérience très-simple permet de faire voir les différences qui existent entre ces deux variétés de bore.

Nous concluons de tous ces faits, que le bore doit être placé plus près encore que le silicium du charbon dont il se rapproche surtout par ses propriétés physiques dans les formes qui correspondent au diamant, au graphite et au charbon ordinaire. »

— A la demande de M. Babinet, M. Eugène de Fourcy, ingénieur en chef des mines, attaché au service de la ville de Paris, a déterminé la longitude, la latitude et l'altitude du petit Observatoire de l'école polytechnique. M. Babinet a cru devoir communiquer à l'Académie les résultats de cette modeste triangulation :

Longitude orientale, $0^{\circ} 0' 49''$;

Latitude, $48^{\circ} 50' 54''$; celle de la façade sud de l'Observatoire étant $48^{\circ} 50' 14''$.

Hauteur de la plate-forme, 74^m,25 au-dessus du niveau de la mer, et 48 mètres au-dessus du zéro du pont de la Tournelle.

Il résulte de la différence de longitude, que la différence d'heure entre l'Observatoire et l'école polytechnique est de 3'' 1/15, c'est-à-dire que quand il est midi à l'Observatoire, il est midi et 3 secondes à l'école polytechnique.

— M. Dureau de la Malle fait une lecture qui n'arrive pas jusqu'à nous.

— M. Jules Cloquet, au nom de M. Caillard, de Poitiers, décrit un nouveau mode d'uréthroplastie par emboîtement, couronné de succès dans plusieurs cas très-graves de fistules de l'urètre.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, président, donne lecture de deux passages de lettres reçues par lui. La première lettre apprend que, dans une séance de la Société géographique du Brésil, présidée par S. M. l'Empereur, il a été décidé qu'on procéderait immédiatement à une exploration scientifique des régions intérieures de l'Amérique méridionale, éminemment riche, comme on le sait, en produits naturels. Les fonds nécessaires sont déjà votés, les instructions rédigées, etc. Dans la délibération qui a eu lieu, il a été solennellement reconnu que le bel exemple donné par un Français, M. de Castelnau, était le point de départ de cette grande entreprise; aussi la France ne sera-t-elle pas oubliée dans la distribution des échantillons recueillis par l'expédition: elle aura sa noble et belle part.

La seconde lettre est de M. Montigny, chargé d'une mission diplomatique auprès du roi de Siam. Il annonce qu'il a réussi à faire accepter un traité de commerce; et que, dans ce traité, pour la première fois depuis qu'on fait des traités, il a pu sauvegarder les droits de la science et des savants. Ceux d'entre eux qui voudront explorer ces régions encore inconnues, et où il y a d'abondantes moissons à recueillir, trouveront partout, sous le patronage de la France, protection, assistance, égards, etc., etc.

— Nous avons publié, dans *le Cosmos*, livraison du 9 mai dernier, une note assez étendue relative aux expériences faites par M. l'abbé Panisetti sur les oscillations du pendule immobile; le fait capital qui ressortait de ces expériences était que le pendule oscillait constamment dans le sens est-ouest. M. Arthur, docteur ès-sciences et auteur d'importantes recherches sur les phénomènes capillaires, s'est demandé quelle pouvait être la cause de ce phénomène, dont il semble qu'on ne peut révoquer l'existence en doute. Comme le mouvement de rotation de la terre est cons-

tant en chacun de ses points, il ne peut pas mettre en oscillation un pendule au repos. Il fallait donc recourir au mouvement de translation du soleil dans l'orbite qu'elle décrit autour du soleil. Or, par une théorie tout à fait élémentaire, M. Arthur croit être arrivé, en effet, à démontrer que les expériences de M. l'abbé Panisetti prouvent le mouvement de translation de la terre autour du soleil, comme celles de M. Foucault démontrent sa rotation. Nous publierions, dès aujourd'hui, cette démonstration, si nous avions eu assez de temps pour faire graver les bois nécessaires, et si nous ne conservions pas sur la réalité des faits observés par M. Panisetti des doutes que nous avons besoin d'éclaircir.

M. Arthur fait remarquer, en outre, 1° que les nombres d'oscillations, pendant cinq minutes, des pendules de M. Panisetti, sont sensiblement en raison inverse des racines carrées de leurs longueurs, ce qui conduit à des durées proportionnelles à ces mêmes racines carrées, comme la théorie l'exige ; 2° que les amplitudes des oscillations sont sensiblement proportionnelles aux longueurs, comme les actions constantes qui en sont la cause en chaque lieu doivent les produire.

— M. le docteur Bonafond, chirurgien principal, a fait au traitement des foyers purulents en général, et en particulier du bubon syphilitique, une heureuse application de la méthode sous-cutanée de M. Jules Guérin. A l'ouverture par incision, par simple ponction ou par les caustiques, il substitue un petit séton filiforme; il aide l'action du séton par une compression méthodique exercée au moyen de compresses, seules ou remplies de charpie, placées entre les deux ouvertures. Il obtient ainsi : 1° l'issue du pus par les petites ouvertures du séton ; 2° le rapprochement des parois ; 3° l'irritation des surfaces pyogéniques ; 4° l'exclusion presque complète de l'air. Tandis que la moyenne du nombre de jours nécessaires à la guérison d'un bubon suppuré par les anciennes méthodes est de cinquante-quatre jours ; le nombre de jours, dans le nouveau traitement, n'est plus que de dix-neuf. Sur vingt-cinq bubons ouverts par le séton filiforme, onze ont été complètement guéris du premier au dixième jour ; six du dixième au vingtième ; sept du vingtième au quarantième ; un seulement au cinquante-troisième jour.

PROGRÈS EN BELGIQUE.

Essai de chirurgie plastique d'après les préceptes du professeur B. Langenbeck

Par le docteur VERHAEGHE, membre de l'Académie royale de médecine de Belgique, etc., etc.

Nous croyons que M. Verhaeghe a fait faire un pas de plus à la chirurgie, par la publication du petit *Traité* intéressant et éminemment pratique, qu'il vient de livrer au public.

La chirurgie plastique, presque tout entière, est une création du XIX^e siècle. Roux, Blandin et Jobert de Lamballe, en France; V. Graefe, V. Ammon, Zeiss, Dieffenbach et Langenbeck, en Allemagne; J. B. Brown, en Angleterre, se sont particulièrement occupés de tout ce qui a rapport à cette partie de la chirurgie et l'ont portée à un très-haut degré de perfection.

Le nom de Dieffenbach restera à jamais illustre par les procédés nouveaux et ingénieux qu'il a introduits dans un grand nombre d'opérations chirurgicales. Celui de son successeur, M. Langenbeck, professeur à l'Université de Berlin, jouit déjà d'une très-brillante réputation et grandira encore dans l'avenir.

M. Verhaeghe a puisé une partie des matériaux de son travail dans les rares Mémoires du savant professeur que nous venons de nommer, ainsi que dans les démonstrations que celui-ci a bien voulu faire devant lui sur le cadavre pendant leurs fréquents entretiens.

Dans un des premiers chapitres de son *Essai*, M. Verhaeghe s'occupe de la préparation des malades qui doivent subir une opération plastique. Il faut surtout que le sujet soit placé dans de bonnes conditions hygiéniques, afin de donner au sang un haut degré de plasticité, chose essentielle à la réunion immédiate des plaies. Il importe, par exemple, de ne pas oublier que les préparations mercurielles ont la propriété de diminuer singulièrement la plasticité du sang. Il sera bon, dans la plupart des cas de chloroformer le malade avant de l'opérer.

L'auteur procède ensuite à l'examen des conditions anatomophysiologiques des téguments au point de vue des opérations plastiques. Ceux-ci ne sont pas partout également propres à la refection d'une partie mutilée; c'est ainsi que les téguments des membres, à l'exception de la peau de la plante des pieds et de la paume des mains, ne conviennent pas pour la formation d'un

lambeau destiné à combler ou à réparer une perte de substance de quelque étendue. Au contraire, les téguments du dos et des parties abdominales sont très-propres à combler le vide causé par de grandes pertes de substance. Le *spina-bifida*, par exemple, peut facilement être recouvert par des lambeaux de téguments, disséqués de chaque côté de la tumeur, après l'évacuation préalable de celle-ci, mais il est le plus souvent difficile d'obtenir une adhésion immédiate entre le sac et les surfaces saignantes des lambeaux. Les téguments de la face et du front conviennent admirablement pour la réparation plastique, aussi est-ce sur ces parties que les opérations ont le plus de succès.

La distribution des vaisseaux sanguins, et surtout des artères, dans les téguments destinés à servir de lambeaux réparateurs est un point important sur lequel M. Verhaeghe insiste, et avec raison, car de cette distribution dépend la nutrition des parties réparatrices.

Nous passons trois ou quatre chapitres éminemment pratiques pour arriver aux phénomènes physiologiques qui se passent dans les lambeaux transplantés. A peine la parfaite coaptation des bords du lambeau avec le contour de la perte de substance est-elle assurée que le travail d'adhérence commence; du huitième au quinzième jour, une nouvelle couche épidermique se forme sur ce lambeau, en même temps que l'ancienne tombe, ainsi que les poils qui se remplacent plus tard par d'autres, mais en moindre quantité. Le retour de la sensibilité dans un lambeau où l'anatomie ne découvre pas de ramifications nerveuses est un fait très-curieux. M. Jobert de Lamballe a fait bien des expériences à cet égard. Dans un cas qu'il eut l'occasion de soumettre à l'examen anatomique, neuf années après l'opération, la dissection la plus minutieuse ne permettait pas de suivre les filets nerveux, divisés lors de l'opération, au delà du tissu cicatriciel, au commencement duquel ils s'arrêtaient brusquement en se terminant par une sorte de renflement.

Cependant l'existence de filets nerveux dans les lambeaux transportés ne nous paraît pas douteuse, quoique MM. Jobert de Lamballe et Verhaeghe ne les aient pas encore découverts dans ces parties. Rappelons que le mode de terminaison des filets nerveux est encore toujours un point obscur : dans leurs trajets, les divisions des nerfs sont en général accompagnées de celles des vaisseaux quoiqu'elles ne leur correspondent pas toujours exactement; or, en transportant un lambeau, on enlève et transporte des vaisseaux et probablement aussi des filets nerveux.

Quoi qu'il en soit, pendant les premiers jours les opérés rapportent à la partie du corps d'où le lambeau a été pris, les sensations qu'on lui imprime.

La seconde partie de l'ouvrage de M. Verhaeghe est consacrée aux opérations plastiques en particulier. L'auteur y traite longuement de la rhinoplastie, de la blépharoplastie, de l'ectropion, de la staphyloraphie, de la génoplastie, etc., etc. Il nous est impossible de le suivre dans cette partie pratique de l'ouvrage, vu notre peu d'espace. Nous devons donc terminer cet exposé rapide en faisant observer que M. le docteur Verhaeghe a su dire dans très-peu de mots une foule de choses importantes; que son livre est très-utile, éminemment pratique, et se trouve déjà, sans doute en vertu de ces qualités précieuses, entre les mains de la plupart des chirurgiens.

T. L. P.

Sur la préparation et la véritable nature chimique du kermès minéral

Par M. J. B. FRANQUI, pharmacien à Bruxelles.

Nous recevons de M. Franqui, jeune et habile chimiste de Bruxelles, un travail sur le kermès minéral (sulfure d'antimoine), dont nous extrayons ce qui suit :

Le kermès fut découvert au commencement du XVIII^e siècle par Glauber qui le préparait en faisant bouillir une solution de carbonate de potasse avec de la stibine, sulfure d'antimoine natif. Il ajoutait de l'alcool à la liqueur refroidie, séparait la solution alcoolique du liquide aqueux, la distillait et soumettait le résidu de la distillation à plusieurs lavages à l'eau froide. Un élève de Glauber communiqua cette préparation à Chastenay de Landan, celui-ci la donna au chirurgien La Ligérie, qui la transmit lui-même au frère Simon. Ce chartreux essaya les effets du kermès sur plusieurs moines de son ordre; et, en 1714, une cure merveilleuse qu'il opéra, acquit à ce médicament une grande vogue, et lui valut le nom de poudre des chartreux (*pulvis carthusianorum*). Vers 1720, le gouvernement français acheta le secret du frère Simon et le rendit public.

Lemery, Berzélius et Cluzel modifièrent plus ou moins la préparation de ce médicament. La méthode de Cluzel, qui consiste à faire bouillir pendant 2 heures dans 250 parties d'eau un mélange d'une partie de stibine réduite en poudre, et de 25 parties de carbonate de soude cristallisé, est généralement adoptée aujourd'hui. On filtre la liqueur bouillante, et on la laisse refroidir;

pendant le refroidissement, il se dépose du kermès sous forme de belle poudre brune veloutée.

Malgré les recherches d'un grand nombre de chimistes on ne connaît encore rien de certain sur la constitution du kermès. Gay-Lussac le considérait comme une combinaison de 2 éq. d'acide sulfurique avec 1 éq. d'oxyde d'antimoine. Pour Liebig, Thénard, Dumas, etc., ce serait un oxydo-sulfure d'antimoine hydraté; pour Berzélius, un hydrate de sulfure, etc., etc. M. Kœne, professeur de chimie à l'Université de Bruxelles, semble avoir été plus heureux: sa théorie de la constitution du kermès paraît pleinement confirmée par l'expérience. Partant de ce fait, il se formé dans l'action du carbonate de soude sur la stibine, un antimonite de soude et un sulfo-antimonite sodique ($\text{Na O Sb O}^3 + \text{Na S SbS}^3$), il a remarqué que ce sel double avait la propriété de dissoudre à chaud une certaine quantité de stibine qu'il laisse précipiter par le refroidissement sous une autre forme; et il a cru pouvoir en conclure que le kermès minéral est une forme allotropique du sulfure d'antimoine natif. Or, M. Fuchs a obtenu cette modification brune du sulfure d'antimoine en faisant refroidir brusquement du sulfure noir fondu, expérience que M. H. Rose a répétée. De plus, M. H. Rose a montré que, pour convertir ce sulfure rouge-brun en sulfure noir cristallin, il suffit de l'exposer à une température de 200°.

M. Franqui est venu enfin confirmer que le kermès brun est une modification moléculaire de la stibine naturelle; il a fait bouillir à l'abri de l'air une dissolution de monosulfure de potassium avec un excès de stibine, et il a obtenu une liqueur qui, filtrée, bouillante, laisse déposer du kermès par le refroidissement.

De plus, M. Franqui a fait une expérience fort intéressante sur la formation de ce kermès et du soufre doré: il a constaté que l'acide sulfo-antimonieux, précipité d'une solution alcaline, avait la couleur brune du kermès. Ainsi, lorsque l'on verse quelques gouttes d'une solution d'émétique ou de protochlorure d'antimoine dans la dissolution d'un sulfhydrate alcalin, une partie du précipité qui se forme d'abord se dissout, et le restant se colore promptement en brun. Si l'on fait l'inverse, c'est-à-dire, si l'on ajoute un peu de sulfhydrate alcalin à un sel d'antimoine, on obtient un précipité orange. En continuant à ajouter avec précaution la solution de sulfhydrate, de façon qu'une couche de ce dernier surnage le précipité formé, on voit une partie de celui-ci.

qui se trouve en contact avec le sulfhydrate, acquérir bientôt une coloration brune.

Tous ces précipités bruns se métamorphosent en la modification noire lorsqu'on les fait fondre à l'abri de l'air. Ils subissent alors une simple transformation isomérique. T. L. P.

Recherches sur le développement des infusoires

Par M. J. D'UDEKEM.

On sait que chez un certain nombre d'animaux (biphores, pucerons, helminthes, etc.), le germe, devenu individu, produit une ou plusieurs générations successives d'individus tout à fait dissimilaires; c'est la « génération alternante » de Steenstrup.

En 1845 et 1849, M. Pineau avait reconnu la métamorphose d'une *actinophrys* en *acinète*, et de celle-ci en *vorticelle*. Vers la même époque (1849) MM. Arlidge et Cohn avaient étudié, sous un même point de vue, le développement du *trichodina* et du *loxodes busaria*.

En 1852, M. Stein, élève de M. Ehrenberg, publia des recherches étendues sur les métamorphoses des vorticelles, auxquelles M. Haimé a ajouté, en 1853, des faits très-curieux sur le *trichoda lynceus*.

M. d'Udekem s'est surtout attaché à compléter et à confirmer les observations de M. Stein; ses recherches portent sur l'*epistylis plicatilis*. D'après M. Stein, tous les vorticelliens, outre la pissiparité et la multiplication par bourgeons, présentent un troisième mode de génération qui consiste dans un enkystement et dans la transformation en un nouvel animal identique avec les acinètes d'Ehrenberg. Ces animaux produisent alors dans leurs corps des bourgeons qui donnent des vorticelles. M. Ehrenberg nie toute relation entre les *acinètes* et les vorticelliens, et considère l'enkystement comme une mue. M. d'Udekem a observé l'enkystement chez l'*epistylis plicatilis*; s'étant enkysté, l'animal tout entier, sauf le noyau, se transforme dans l'intérieur du kyste en un liquide sarcodique qui se durcit à la surface et se couvre de cils. C'est sous cette forme, que M. d'Udekem compare à une *opaline*, que l'animal rompt le kyste et nage librement.

L'*opaline* se fixe, soit tout de suite, soit après quelques jours, et se métamorphose en *acinète* garni de styles et en *acinète sessile*. On ne sait encore si les *acinètes* reviennent à la forme des *épistalis*. T. L. P.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

On lit dans la *Presse* du samedi, 13 décembre, et dans plusieurs autres journaux la nouvelle suivante : « L'Observatoire de Paris est en train d'ajouter une nouvelle amélioration à toutes celles qu'il a déjà réalisées. On sait qu'il possède deux tours, l'une à l'orient, l'autre à l'occident. Sur la première, au temps d'Arago, on a construit un cabinet d'observation mobile dont le mécanisme est un chef-d'œuvre, et le mobilier un musée astronomique. Les ouvriers sont en train de faire sur la tour opposée d'importants travaux pour y placer sur une base immuable un télescope de la plus grande dimension, demandé au gouvernement par M. Le Verrier et obtenu immédiatement. L'Observatoire, muni de cet instrument qui doit égaler au moins en puissance ceux de Herschel, reprendra à cet égard le premier rang qu'il avait perdu. »

Cet alinéa est excessivement mal rédigé, comme hélas ! tous ceux que les ciseaux des grands journaux découpent pour composer leurs faits et nouvelles diverses ; il renferme aussi de graves inexactitudes, comme le mot *tour* substitué au mot *aile*, le télescope de Herschel substitué sans doute à celui de Rosse, etc. Mais enfin il révèle des projets que nous connaissons depuis longtemps, qui ont reçu un commencement d'exécution, mais sur lesquels, par discrétion, nous gardions le silence. Aucun scrupule, aujourd'hui que le voile est soulevé, ne peut nous arrêter. Nous dirons donc qu'il est vrai qu'avec autorisation du gouvernement M. Le Verrier a acheté d'abord de M. Secrétan une lunette équatoriale de 11 pouces d'ouverture qu'on croit très-bonne ; puis de MM. Chance et compagnie, au prix de 50 000 fr., dont 25 000 payés comptant et 25 000 après achèvement de la lunette, les deux disques gigantesques de flint-glass et de crown-glass, fondus dans la verrerie de Oldbury, près Birmingham, et qui figuraient à l'Exposition universelle de 1855.

Ces verres avaient été jugés assez défavorablement par la commission du jury ; on croyait qu'à moins d'extraire mécaniquement certaines portions moins translucides et de les refondre plusieurs

fois, on n'en tirerait guère qu'un objectif de 40 centimètres de diamètre. M. Léon Foucault, dont on connaît l'habileté, après un long et minutieux examen, les a déclarés, au contraire, irréprochables, et c'est alors que l'acquisition a été décidée. On espère donc pouvoir les transformer en un objectif monstre de 73 centimètres (2 pieds, 3 pouces, 6 lignes), dont le travail d'exécution se ferait à l'Observatoire même, par M. Secrétan, sous la direction de MM. Le Verrier et Foucault. Si l'on ne s'est pas trompé, si l'opération de la taille réussit, si les courbures sont parfaites, si l'achromatisme ne laisse rien à désirer, la France aura certainement la plus puissante lunette du monde passé, et peut-être même du monde à venir; elle aura vaincu avec les armes que lui fournit l'Angleterre. D'autres auraient désiré peut-être qu'elle eût vaincu avec ses propres armes, qu'on eût demandé ces verres à notre industrie; que répondant à l'appel fait par M. Péligot, on en eût fait la commande à la cristallerie de Clichy, où MM. Maes et Clémendot ont déjà obtenu de si beaux résultats. D'autres, plus prudents et fidèles au vieil adage : *Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras*; *le certain doit être préféré à l'incertain*, auraient formulé le vœu qu'on traitât avec M. Porro pour la terminaison et l'acquisition définitive de sa magnifique lunette de 52 centimètres, construite avec des verres français, et montée avec tant d'art et de hardiesse, dans les jardins de l'Institut technomatique. Mais l'accomplissement de ce vœu patriotique et la réalisation de cette combinaison économique auraient peut-être rencontré des difficultés; et, comme après tout, ce qui importe, c'est le progrès de la science, de quelque manière qu'il soit obtenu, nous applaudissons sincèrement à l'initiative de M. Le Verrier. Puisse-t-elle être couronnée d'un plein succès! Au lieu d'une lunette gigantesques nous en aurons deux; elles rivaliseront ensemble et nous prendrons mieux le ciel d'assaut.

Seulement qu'il nous soit permis de protester une dernière fois contre des assertions ou des insinuations malveillantes et fausses. Les deux verres, flint-glass et crown-glass de l'objectif Porro ne laissent absolument rien à désirer. Ils sont plutôt supérieurs qu'inférieurs aux verres anglais en qualités : homogénéité, transparence, blancheur, harmonie parfaite de leurs pouvoirs réfringents et dispersifs, etc., etc. Les verres anglais l'emportent par la grandeur, mais cette supériorité n'est jusqu'ici qu'éventuelle, elle ne sera définitive qu'après l'objectif terminé. Les courbures des verres de M. Porro ont été, dès la première opération, et quoi-

qu'elles aient été obtenues sans bassins, parfaitement identiques aux courbures théoriques. Un accident survenu pendant le polissage de l'une des quatre surfaces avait amené une imperfection temporaire que les premières observations ont mise en évidence. Cette imperfection est aujourd'hui corrigée; mais après l'avoir fait disparaître, on a reconnu qu'il manquait encore quelque chose au poli d'une autre surface. Il faudra remettre encore une fois l'objectif sur le tour. En attendant il est déjà bon, très-bon, et surtout parfaitement achromatique, même avec des grossissements réels de 4 800 fois, qu'il supporte sans peine dans les belles nuits. M. Bulard, astronome anglais, attaché l'année dernière à l'Observatoire impérial, nous a affirmé qu'il était étonné de ce que cet objectif lui montrait. Le jugement de M. Bulard a d'autant plus de poids qu'il peut comparer ce qu'il voit actuellement avec ce qu'il a vu et dessiné, quand il regardait dans le télescope géant de lord Rosse de 6 pieds de diamètre; or, il nous a souvent répété qu'il retrouve déjà à Paris presque tous les détails qui l'avaient frappé en Angleterre. Que sera-ce donc quand, dans un mois au plus, le défaut de poli de la quatrième surface aura complètement disparu?

Un physicien astronome, ordinairement très-bienveillant, nous disait il y a quelques jours à peine que le crown-glass de l'objectif Porro était tellement aminci vers le centre qu'il ne supporterait pas un nouveau travail. Nous savions le contraire, mais nous avons voulu prendre nous-même des mesures précises; et nous avons constaté que l'épaisseur au centre est de 21 millimètres; que ce verre, par conséquent, pourrait, s'il était nécessaire, être mis cent fois encore sur le tour. Voilà comment on fait l'histoire, comment aussi, même sans mauvaise intention, on foule aux pieds les droits de la justice et de la vérité. Nous rougissons d'être forcé de répondre à des accusations si légèrement formulées. On aura beau faire, il n'en sera pas moins certain que M. Porro a fait une œuvre grandiose, qu'il l'a faite dans un temps dix fois plus court que ses prédécesseurs, à la vapeur, dans toute la signification physique et morale de ce mot; que c'est lui qui jusqu'à nouvel ordre a remplacé la France au premier rang. Si M. Secrétan le dépasse et porte plus loin notre drapeau, il ne mourra pas de jalousie, il puisera, au contraire, dans sa défaite une nouvelle ardeur et aura bientôt pris sa revanche, car même l'opposition la plus systématique et la plus violente ne réussira ni à le décourager ni à le dépouiller de ses moyens d'action.

— Suivant notre coutume, nous allons dépouiller le *Bulletin de la Société d'acclimatation*, livraison de novembre 1856.

— M. Sacc commence la publication d'un essai sur les chèvres. Son introduction est un panégyrique enthousiaste de cet intéressant animal : « La chèvre est de fait le plus précieux des animaux domestiques, puisqu'elle peut les remplacer tous, excepté sous le rapport de la force. Elle est le type accompli du producteur du lait, puisque, pour un même poids de fourrage, elle fournit 25 pour 100 de lait de plus que la vache. Procurer à tous et toujours un lait pur et abondant, sera leur offrir la nourriture à la fois la plus saine et la plus économique, ce sera résoudre le grand problème de la vie à bon marché. On atteindra ce but magnifique avec la frugale chèvre, dont les riches mamelles fournissent régulièrement et en abondance leur précieux lait, sous tous les climats, avec toutes les nourritures et dans toutes les conditions imaginables. » N'est-ce pas quelque peu exagéré ! M. Sacc aborde ensuite l'histoire des chèvres sauvages, en commençant par les bouquetins des Alpes, des Pyrénées, d'Espagne. Nous sommes étonné qu'à cette occasion le savant monographe n'ait pas conjuré la Société d'acclimatation de prendre des mesures énergiques pour conserver et multiplier cette curieuse race qui devient plus rare de jour en jour. Acclimater de nouvelles espèces, c'est louable sans doute, mais il est bien plus louable et plus urgent de défendre les anciennes espèces d'une entière destruction. Pour obtenir du haut Valais un bouquetin vivant, il faut le commander un an à l'avance et payer le jeune couple de 1 500 à 1 600 fr. ; bientôt on ne pourra s'en procurer à aucun prix.

— La *Notice sur les plumes d'autruche* de M. le docteur Gosse est à peine susceptible d'analyse. La mode qui a fait de ces plumes une parure de prix, dure depuis près de quatre mille ans. Elles proviennent des ailes, de la queue, du dos, de l'épaule, de l'aiselle, de la poitrine ou de la croupe de l'oiseau. Elles possèdent des qualités qui leur sont propres et qui ne se retrouvent dans aucune autre espèce. Quoique élastiques et fermes, elles sont souples et ondoyantes, recoquillées et arrondies à leur extrémité. Leurs barbes et barbules, plus ou moins longues, plus ou moins soyeuses, ne s'accrochent jamais les unes aux autres. Dans les plus grandes plumes le tuyau est juste au milieu. Prenant pour point de départ leur lieu de provenance, on les désigne sous le nom de plumes d'Alep, de Bengazi, de Barbarie, du Cap, du Sénégal, d'Algérie. Les plus belles plumes sont celles qu'i

viennent des autruches vivantes, domestiquées ou simplement apprivoisées. A Zockna, dans le Fessan africain, on élève des autruches dans les basses-cours, et on récolte leurs plumes trois fois dans deux ans. Diverses tribus nègres du centre de l'Afrique exercent une industrie analogue. MM. Verreaux frères, qui, avec MM. Chagot aîné, Ray, Notri et Gresy, font en France le plus grand commerce de plumes d'autruche, assurent qu'ils tirent un excellent profit des individus qu'ils élèvent dans leur ménagerie du Cap; ils pensent qu'on pourrait sans inconvénient faire deux récoltes par année.

— M. Guérin-Menneville poursuit ses éducations des vers à soie du chêne : « J'ai obtenu, dit-il, assez d'œufs du *bombyx-myliitta*, celui de ces vers qui donne la fameuse soie *tussah*, si belle et si solide, pour faire élever à Paris et à Lausanne un bon nombre de chenilles qui ont tissé leurs cocons. Les cocons ont produit cette année des papillons vigoureux, dont la ponte a donné lieu à une très-heureuse éducation, surtout à Lausanne, où M. le docteur Chavannes est parvenu à obtenir plusieurs centaines de cocons, espoir de la génération de l'année prochaine. » Le savant entomologiste ajoute : « L'introduction d'espèces susceptibles de transformer les feuilles inutiles de nos chênes ne saurait me détourner des travaux relatifs à l'amélioration de nos belles races de vers à soie ordinaires, surtout aujourd'hui qu'une terrible épidémie, la gattine, fait manquer la récolte presque partout, et est devenue pour la population de plusieurs de nos départements du Midi une calamité aussi désastreuse que les inondations du Rhône et de la Loire. »

Il y a dans ces paroles beaucoup de dévouement et de confiance en soi. Mais comment se persuader que M. Guérin-Menneville veuille sincèrement et avant tout qu'on porte remède à un si grand mal, quand on le voit faire une si rude guerre à M. et M^{me} André Jean, c'est-à-dire possesseurs d'une race perfectionnée, qui, même cette année, et quoique l'éducation fût faite dans des conditions plus que médiocres, n'a pas eu un seul ver atteint par la gattine, et a donné une excellente récolte? Comment celui qui se pose en tête du progrès séricicole a-t-il pu réimprimer une seconde fois, dans le même journal et sans presque y rien changer, une longue diatribe péremptoirement réfutée, et oser appeler Commission abusée la Commission si honorable de la Société d'encouragement, qui n'a fait qu'exposer des faits éclatants dont elle avait été officiellement témoin? On nous fait craindre qu'en même temps

que MM. Dumas, maréchal Vaillant, de Quatrefages, Péligré, se préparent à faire à l'Académie des sciences un rapport entièrement favorable aux procédés de M. et de M^{me} André Jean ; une autre Commission prépare de son côté, pour la Société impériale et centrale d'agriculture, un rapport tout à fait contraire, dans lequel elle réduit à rien ou à presque rien une des plus belles découvertes des temps modernes, attribuant à un peu plus d'intelligence dans l'éducation, à des soins mieux entendus, un succès qui est le résultat d'une méthode entièrement nouvelle sinon dans quelques-uns de ses détails au moins dans son principe et dans son ensemble. Nous avons vu, nous aussi, et nous défendrons courageusement les droits de la justice et de la vérité. Ce qu'il y a de plus étonnant, c'est qu'un des commissaires a fait sur cette même race, alors qu'on l'appelait race Bronski, un rapport presque enthousiaste qui a valu à M. Bronski la grande médaille d'or. Maintenant qu'on la retrouve, cette race incomparable, dans les mains de ses légitimes propriétaires ou du moins co-propriétaires, et que deux éducations solennelles faites sous les yeux de la Société la plus respectable de France ont mieux constaté encore ses admirables qualités, elle ne rencontrerait plus qu'une opposition étroite et acharnée, ce serait par trop désolant !

— M. Liron d'Airolles croit que le chêne-liège, ainsi que les chênes verts et les chênes blancs, peut être semé et peut résister sur tout le littoral de l'Océan. On voit en effet de très-beaux chênes liège, à Lauvergnac ; à Belle-Ile-en-Mer, dans le domaine de M. Trochu ; à Nantes ; dans la Loire-Inférieure, la Vendée, le Morbihan, les Côtes-du-Nord ; dans les Landes, à Bordeaux et à Bayonne. Propager en France cette belle espèce, ce serait l'affranchir d'un tribut assez considérable, payé à l'Espagne, d'où nous tirons une grande quantité de cette marchandise d'un prix assez élevé. M. de Liron d'Airolles rend hommage en passant à la superbe allée de Magnoliers de la Maillardière, à Nantes, plantée par M. le docteur Ecorchard. Cette luxuriante végétation dit-il, ces ombrages perpétuels qui résistent à nos plus froids hivers sont le jour, la petite province de Nantes, le soir, sa promenade fashionable. Nous dirons à cette occasion que nous n'avons pas vu sans une admiration très-vive dans l'enclos de MM^{mes} Janiard et de Lupé, à Nuits (Côte-d'Or), deux tulipiers, plantés il y a trente ans à peine, et qui, par leur tige élancée, leur port majestueux, leur grosseur énorme, l'emportent sur les plus beaux

arbres de nos forêts. Il est donc vrai que l'on peut beaucoup attendre de la culture des arbres exotiques.

— M. Godron, doyen de la Faculté des sciences de Nancy, rend compte de ses premiers essais de culture de l'igname de Chine. Il avait fait planter dans une terre mauvaise et à peine défoncée, cinquante racines; la moitié des pieds lui ont donné l'année suivante des tubercules de 70 à 80 centimètres de longueur, mais d'une forme très-défectueuse, dûe sans doute à la nature du sol. Il ne dit pas si ces tubercules avaient un bon goût. Il est certain du moins que cette belle plante passe l'hiver en pleine terre sans périr par le froid, que sa végétation est très-luxuriante et qu'elle pourra par conséquent s'acclimater.

— M. G. de Lacoste proteste énergiquement contre l'opinion par trop accréditée qui veut que les landes de la Gironde et de la Gascogne soient infertiles, et frappe ainsi de mort une étendue de terre de 750 lieues carrées. On attribue cette infertilité à ce que la couche végétale repose sur une espèce de tuf qu'on appelle *alios* et que l'on considère comme une agrégation de matières ferrugineuses. Or, un savant chimiste de Bordeaux, M. Fauré, a démontré de la manière la plus certaine les propositions suivantes : 1° l'*alios* n'est pas une agrégation minérale inattaquable par les agents chimiques propres à la fertilisation du sol; 2° il est, au contraire, une agrégation mixte de sable et d'humus; 3° le sédiment *végétal* qui le lie est très-soluble dans les liqueurs alcalines, ammoniacales; 4° l'urine, la chaux vive, les cendres de bois, sont des agents puissants pour désagréger l'*alios*; 5° il y aurait possibilité, non-seulement de désagréger l'*alios*, mais encore d'utiliser à la fertilisation du sol l'humus azoté qu'il contient; 6° on peut même réduire cette agrégation par l'écobuage, opération facile dans les landes où la bruyère abonde; la chaux d'ailleurs n'est nulle part plus abondante et moins chère que dans le département de la Gironde. Les agents de fertilisation, dit en finissant M. de Lacoste, ne manquent nulle part, c'est l'homme qui dédaigne ces trésors naturels, ou qui ne connaît pas l'art de les utiliser.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire avait demandé à M. le marquis Antinori quelques détails sur les services que rendent les Percnoptères, vautours fauves, pour la salubrité et la propreté du sol. Celui-ci répond : J'ai vu une grande quantité de ces oiseaux autour des tanneries et des boucheries, où ils s'abattent en troupes et dévorent les débris, les parties putrides et les intestins. Sans

leur secours, les populations environnantes seraient exposées à de graves maladies. C'est là sans doute pourquoi les Turcs eux-mêmes ont cet oiseau en vénération et en prohibent la chasse.

— M. Sacc rappelle à ceux qui voudront cultiver le cerfeuil bulbeux, qu'on le sème d'août en octobre, ou dès les premiers beaux jours de février ou de mars; il le sème, lui, dès que les graines sent mûres, et il s'en trouve très-bien, car plus tôt on le sème, mieux il lève.

— La Société d'acclimatation va augmentant sans cesse de nombre, de ressources, d'influence et d'action.

— Sir Roderick Murchison a annoncé à la Société géographique de Londres la mort de son illustre président le réar-amiral Beechey.

— M. Cyrus Field, des États-Unis, a développé au sein de cette même Société, son plan de communication télégraphique entre l'Angleterre et l'Amérique. La plus grande profondeur de la vallée de l'Atlantique sur la route à suivre entre l'Irlande et Terre-Neuve n'est que de 2 070 brasses, 4 200 mètres. Il affirme en outre qu'avec son télégraphe il pourra transmettre par le courant électrique trente mille mots en vingt-quatre heures. La ligne entre New-York et Saint-Jean de Terre-Neuve est aujourd'hui complète sur une distance de 1 700 milles, 2 700 kilomètres; or, malgré cette grande longueur, un message a été envoyé et reçu en cinquante-cinq minutes.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion instantané et constant

De M. DE LA RIVIÈRE.

M. de La Rivière considère comme instantané tout collodion qui, composé de *bonnes substances* et *récem ment*, est employé avec un *objectif double* et *sans diaphragme*, en *pleine lumière*; parce qu'il donne fort nettement les passants en marche, avec des iodures de toute base, l'iodure de potassium excepté, dont la lenteur est exceptionnelle. Il lui a semblé que pour avoir un collodion constant il fallait former l'iodure de toute pièce au sein du collodion.

Il prend : collodion épais (formé de pyroxile, 4; alcool, 3; éther, 25), 12 parties en volume; alcool à 40 degrés, 12; éther, 36; iode pulvérisé, 0,4.

Lorsqu'on projette l'iode, la liqueur se colore à l'instant; on introduit alors une lame de cadmium, plus la limaille provenant de cette lame grattée pour l'aviver; on bouche et on tient à l'obscurité; au bout de trois jours, la liqueur a été complètement décolorée, et le collodion, ainsi obtenu, s'est montré doué d'une sensibilité extrême. Cette expérience a conduit M. de La Rivière à formuler la règle pratique suivante : « Ayez à part, dans un petit flacon, une solution alcoolique d'iode; dès que vous vous apercevrez que votre collodion prend de la couleur et que, par suite, sa sensibilité s'affaiblit, trempez le bout d'une baguette de verre d'abord dans la teinture d'iode, puis dans le collodion contenant la lame de cadmium. Si vous craignez que la proportion du collodion soit devenue trop grande, vous ajouterez à la masse une petite quantité de collodion inerte. Vous pourrez vous passer ainsi de produits chimiques et former immédiatement dans vos collodions des iodures de presque toutes les bases. » *Bulletin de la Société française de photographie*, décembre 1856.

Collodion sec

De MM. FIRMIN et LASSIMONNE.

Faites le collodion avec éther, 600 grammes; alcool, 400; iodure de zinc, 8; bromure de cadmium, 3; coton-poudre, 15. Sensibilisez avec un bain à 5 pour 100; lavez la glace et recouvrez-la du mu-

cilage de gélatine formé avec eau, 4 000 grammes; gélatine, 25; un blanc d'œuf battu; et préparé comme il suit : Faites bouillir le mélange jusqu'à ce que l'albumine soit coagulée; pendant que le liquide est encore chaud, filtrez à travers un papier et ajoutez 10 pour 100 d'ammoniaque. Quand le moment d'étendre le mucilage sera venu, on le fera tiédir pour lui rendre sa fluidité. Après que le mucilage aura été étendu, vous ferez égoutter la glace dans une boîte, en la dressant sur un de ses angles, le côté préparé en dessus. La sensibilité se conserve pendant un mois, mais elle n'est pas très-grande, et le temps d'exposition ne doit pas être très-court. Au sortir du châssis, plongez la glace dans une solution saturée d'acide gallique, et laissez le liquide agir pendant environ une minute; retirez-la; ajoutez au liquide quelques gouttes de la solution réductrice suivante : eau, 100 grammes; nitrate d'argent, 5; sous-acétate de plomb, 5; plongez de nouveau la glace, et vous verrez bientôt l'image apparaître avec une force et un modelé remarquables; lavez et fixez à l'hyposulfite de soude saturé.

Les auteurs de ce procédé assurent qu'il présente une grande sécurité d'exécution et une très-grande propreté; que la finesse des lignes est égale à celle que donne l'albumine; que les glaces préparées peuvent s'emporter enveloppées simplement dans du papier, à l'abri de la lumière. (*Ibidem*).

Liqueur sensibilisatrice

De M. LÉON CASSAGNE.

Faites dissoudre, dans 60 centimètres cubes d'alcool, 7^{sr},80 d'iode de cadmium; dans 40 centimètres cubes d'alcool, dissolvez 4^{sr},55 de bromure de cadmium; agitez séparément chaque liquide; après entière dissolution, mélangez-les dans un seul flacon. Vous aurez ainsi 100 centimètres cubes d'une liqueur, dont 20 centimètres cubes vont vous servir à iodurer 100 centimètres cubes du collodion normal. C'est le dosage du collodion pour portrait.

Pour le paysage, vous mettrez 6^{sr},90 d'iode de cadmium au lieu de 7,80; et 4,55 de bromure de cadmium au lieu de 4,55.

Cette méthode, que M. Cassagne appelle méthode Monckhoven, en outre de la certitude du succès, a l'immense avantage de ne donner lieu à aucune décomposition ou altération dans le collodion *ioduré*, parce qu'on ne met la dose de liqueur iodurante dans le collodion qu'au moment même de son emploi dans la chambre noire; cinq minutes suffisent. (*Ibidem*).

Procédé de tirage des épreuves positives

De M. HOMOLATSCH.

Ce procédé repose sur l'impressionnabilité à la lumière du chlorure d'argent, et la possibilité de développer ensuite ce chlorure impressionné au moyen de l'acide gallique.

1^o Chlorurez la feuille dans le bain suivant : chlorhydrate d'ammoniaque sublimé, 1 gramme ; eau distillée, 480 ;

2^o Sensibilisez dans le bain : nitrate d'argent fondu, 10 grammes ; eau distillée, 288 ;

3^o Après avoir laissé le chlorure d'argent ainsi formé s'impressionner légèrement à la lumière, on développe dans la solution suivante : acide gallique, 1 gramme ; eau distillée, 350.

M. Homolatsch adresse cette méthode nouvelle et excellente pour le concours ouvert par M. le duc de Luynes. (*Ibidem.*)

Appareil panoramique perfectionné.

M. Martens-Schuller a apporté à l'appareil panoramique de son oncle, M. Martens, un perfectionnement très-important, en ce sens qu'il permet de substituer à la plaque daguerrienne courbée, qui ne donnait qu'un seul positif renversé, une glace collodionnée ou albuminée qui donne un négatif dont on peut tirer autant de positifs droits qu'on voudra.

Pour que la glace donne le même résultat que la plaque courbée, il faut qu'elle suive l'objectif dans son mouvement, en se maintenant constamment en face de lui et à la même distance. Ces conditions ont été remplies de la manière suivante : au lieu de l'objectif seul, c'est la chambre noire tout entière qui tourne sur un pivot fixé sous l'axe de l'objectif dans une planche immuable ; deux roulettes facilitent le mouvement de la chambre. Celle-ci, dans la partie opposée à l'objectif, porte en haut et en bas deux rainures. Le châssis qui contient la glace est installé lui-même sur une espèce de chariot porté par deux roulettes, tournant aussi autour d'un pivot, et, de plus, uni à la chambre obscure par trois roulettes, deux en bas, l'une en haut, qui s'engagent dans les rainures dont il a été question. De cette manière, la chambre noire en tournant fait avancer le châssis, et la glace présente successivement toutes les parties de sa surface devant la fente étroite qui donne passage aux rayons lumineux transmis par l'objectif.

Cette description très-obscur est empruntée aux comptes ren-

des de l'Académie; nous verrons bientôt l'appareil et nous le ferons mieux comprendre.

Plico del Fotografo.

PORTEFEUILLE DU PHOTOGRAPHIE, *ou pratique et théorie de l'art de dessiner par l'action de la lumière les personnes et les objets sur le verre, le papier, le métal, etc.*

Par V. GIUSEPPE SELLA.

L'Italie, cette terre classique de la poésie et des beaux-arts, si féconde en monuments, en chefs-d'œuvre de toutes sortes, et que doivent visiter tous ceux qui veulent compléter leur éducation artistique; l'Italie ne pouvait demeurer étrangère à l'art nouveau de la photographie. Aussi la voyons-nous s'avancer avec succès dans cette carrière qui offre tant d'attraits, et y mettre à profit les découvertes dont chaque jour enrichit le domaine de la science. La voici qui nous envoie aujourd'hui un traité complet, comprenant l'histoire abrégée de la photographie, les principaux procédés qu'elle emploie, l'exposition des principes de physique et de chimie dont la connaissance est utile à l'artiste photographe. Ce n'est pas une collection aride de recettes empiriques; l'auteur de cet ouvrage n'est pas seulement un simple manipulateur, c'est un savant, et nous pouvons ajouter un littérateur. Il expose avec une clarté remarquable et un ordre parfait, dans sa langue italienne si harmonieuse, les matières qu'il traite et qu'il discute avec une rare sagacité.

Après avoir décrit chaque opération, il donne, avec des développements complets, sous le titre d'*Observations*, la théorie des phénomènes qui se produisent; il explique avec intelligence les réactions qui s'accomplissent, le rôle que joue chacun des appareils ou des agents que l'on emploie; de sorte que, avec un guide aussi éclairé, le photographe marche toujours sûrement, ou s'il lui arrive quelquefois de ne pas réussir, il peut en connaître ou en découvrir la raison.

Comme la photographie sur albumine est généralement pratiquée en Italie, M. Sella commence d'abord par décrire ce procédé; puis il traite successivement de la photographie sur collodion, de la photographie sur papier, et de la photographie sur plaqué d'argent. La série de toutes les opérations de la photographie sur albumine et sur collodion lui ayant fourni matière à de longs détails, il expose ensuite rapidement toutes ces opérations dans des résumés de quelques pages, de sorte que le lecteur peut

y revoir d'un seul coup d'œil l'ensemble de toutes les manipulations qu'il faut faire dans ces divers procédés.

En somme, l'ouvrage de M. Sella nous paraît être l'un des plus remarquables, des plus complets et des mieux raisonnés qui aient encore paru sur la photographie; nous lui prédisons un grand succès, principalement à cause de sa valeur scientifique incontestable, et nous sommes persuadé que ceux de nos lecteurs qui connaissent la langue italienne le liront avec un vif plaisir.

Sur la vision stéréoscopique.

* M. Hermann Golschmidt nous communique la petite note suivante :

« Je crois avoir fait une remarque intéressante touchant la vision stéréoscopique. Je suis allé voir M. Ferrier au mois d'octobre ; il a bien voulu me montrer des vues avec le dernier appareil perfectionné. J'ai été surpris de voir qu'en mouvant les yeux horizontalement, pendant que je regardais l'image du paysage, le premier plan semblait se déplacer sensiblement avec le mouvement, comme dans la nature, pendant que le fond de l'image reste immobile. M. Ferrier trouva neuve cette petite expérience que j'ai répétée depuis. En regardant avec un œil seulement, cette illusion n'a pas lieu. »

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

M. Prosper Pimont, de Rouen, croit avoir assez bien mérité de la grande industrie par l'invention de ses appareils caloridores et calorifuges pour demander que son nom soit inscrit sur la liste des candidats au prix de 12 000 fr. fondé par M. le marquis d'Argenteuil, et que la Société d'encouragement décerne tous les cinq ans à l'auteur de la découverte la plus importante. Le fait est que les appareils de M. Pimont sont grandement utiles; essayons d'en donner une idée.

1° Un premier appareil caloridore, appelé *progressif*, permet de recueillir à quelques degrés près toute la chaleur perdue des bains de teinture et autres, rejetés comme inutiles. MM. Dolfus Meg et Cie ont déclaré à la Société industrielle de Mulhouse que l'adoption de ce caloridore se traduisait dans leurs ateliers en une économie annuelle de 25 000 fr. La chaleur de la vapeur qui a servi à produire la force motrice, utilisée pour chauffer les cuves de blanchiment et reprise des bains épuisés, élève incessamment à 98 degrés centigrades, sans nouvelle dépense de combustible, 63 500 litres d'eau, ce qui constitue une économie de 14 800.

2° Un second appareil caloridore, dit *alimentateur*, utilise de la manière la plus avantageuse la chaleur perdue des machines calorifiques. M. Pimont cite une usine, dans laquelle, en utilisant toute la vapeur d'échappement d'une machine de quinze chevaux, on alimente d'eau, à 95 degrés, quatre chaudières formant ensemble quatre-vingt-dix chevaux, la pompe alimentaire fonctionnant dans l'eau froide.

3° L'appareil caloridore hydro-extracteur débarrasse les conduites de vapeur des eaux de condensation si nuisibles au bon fonctionnement des machines, et utilise la chaleur de ces eaux.

4° Enfin, le *calorifuge* est un enduit plastique dont on recouvre les fourneaux, les chaudières, les conduites de vapeur ou d'eau chaude, moins coûteux et d'une application plus facile que tous les revêtements en feutre ou en bois, d'une durée presque indéfinie et qui diminue dans une proportion considérable la perte de chaleur par rayonnement. L'application de cet induit prend chaque jour une extension nouvelle; la marine impériale en a déjà employé des quantités énormes. En outre de l'économie qu'il procure, il est un grand bienfait pour les chauffeurs.

ÉLECTRICITÉ.

Pile de M. Doat perfectionnée.

« A l'époque où M. Becquerel me fit l'honneur de présenter lui-même à l'Académie ma pile galvanique ayant le mercure et l'iode pour éléments actifs, et la révivification de ces éléments pour principe, il m'était déjà démontré que dans plusieurs circonstances pouvait se faire sentir le besoin d'une action plus riche en force électro-motrice. Aussi, immédiatement après la communication de mon travail, je portai toute mon attention sur les combinaisons de l'iode avec les métaux les plus électro-positifs amalgamés avec le mercure, et j'obtins des dispositions de pile dont l'énergie et la constance ne pouvaient être égalées par aucune des piles déjà existantes. Seulement, pendant longtemps la révivification des iodures des métaux de première classe, et notamment de l'iodure de zinc, me présenta de telles complications, que plusieurs fois j'ai été sur le point de renoncer à mes recherches, regardant comme insurmontables les difficultés qui s'accumulaient devant moi. Ainsi, l'iodure de zinc qui est indiqué dans les meilleurs traités de chimie comme perdant l'iode lorsqu'on le chauffe en présence de l'oxygène de l'air, devient volatil juste à la température où l'oxygène le décompose, il se forme une atmosphère d'iodure de zinc qui écarte l'oxygène de la masse chauffée, et ce n'est qu'après des opérations très-souvent répétées qu'on élimine une quantité notable d'iode.

Heureusement, dans le cours de mes travaux, j'ai trouvé un agent de décomposition des plus énergiques relativement à la plupart des iodures, c'est le *carbonate basique de bioxyde de cuivre*. Tandis que les sels solubles de bioxyde de cuivre, en réagissant sur les iodures alcalins, ne précipitent que la moitié de l'iode; j'ai trouvé que les sels basiques et principalement le carbonate, n'exercent qu'une action à peine sensible sur les iodures alcalins, et qu'au contraire ils agissent avec la plus grande rapidité sur les iodures alcalino-terreux et des classes plus élevées, notamment sur l'iodure de zinc, et qu'ils éliminent *la totalité de l'iode* en passant à l'état de sel de protoxyde et en oxydant le tal combiné avec l'iode.

C'est d'après ce principe que je produis la révivification des éléments de ma pile galvanique formée avec l'amalgame de zinc, l'iodure de potassium et l'iode.

Les vases ont absolument la même forme que celui qui fut mis sous les yeux de l'Académie lors de la présentation de ma pile à mercure pur, seulement, sur le pôle plat en charbon on dispose un filtre très-évasé en terre poreuse, renfermant du carbonate de bioxyde de cuivre hydraté. Lorsque la pile a fonctionné, on soutire le liquide contenu dans les auges et on le jette sur les filtres; ce liquide, qui n'est alors formé que d'un iodure double de zinc et de potassium, est décomposé par le sel de cuivre. L'iodure alcalin reste pur, et l'iodure de zinc est changé en oxyde de ce métal, tandis que l'iode mis à nu se dissout dans l'iodure alcalin, passe avec lui à travers le filtre et va tomber sur le pôle en charbon où il empêche de nouveau la polarisation. A la température ordinaire, l'action du sel de cuivre est très-prompte, mais vers 60° centigrades elle est instantanée.

Ainsi la révivification de l'iode n'exige d'autre dépense et d'autre soin que de soutirer et de jeter le liquide saturé des auges sur un filtre chargé de carbonate hydraté de cuivre.

Pour opérer la révivification du zinc, on prend les produits restés à l'état insoluble sur le filtre et composant un mélange de carbonate de protoxyde de cuivre et d'oxyde de zinc; et après les avoir broyés avec du charbon en poudre, on les met dans un creuset ordinaire qu'on place dans un fourneau dont le tirage soit bon, on chauffe, et dans un temps fort court la réduction métallique est opérée. Primitivement je poussais la chaleur au rouge-blanc, pour recevoir le zinc par distillation, tandis que le cuivre restait pur dans le creuset et pouvait être livré au commerce. Mais l'expérience m'a démontré qu'il est bien plus simple de ne pousser la chaleur qu'au rouge, alors c'est du laiton que l'on obtient; ce laiton, livré au commerce au prix des vieilles mitrailles de laiton, couvre parfaitement les dépenses de la pile, lesquelles ne consistent que dans l'achat du zinc métallique, du sulfate de cuivre et du carbonate de soude; ces deux derniers sels en dissolution servant à produire le carbonate hydraté de cuivre. Ces divers produits se trouvent partout.

Dans la pratique, je me suis bien trouvé d'opérer la révivification de l'iode toutes les vingt-quatre heures, cette opération n'exigeant que la peine de verser un liquide dans un vase à filtration. Quant aux produits métalliques, je les serre à part et j'en effectue la révivification tous les mois seulement, car en opérant sur des quantités un peu considérables de matière, on peut produire une très-belle fonte de laiton et augmenter ainsi sa valeur commerciale.»

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 15 décembre 1856.

M. Pegado, directeur de l'Observatoire de l'infant dom Louis, à l'École polytechnique de Lisbonne, adresse une collection des travaux météorologiques qu'il publie chaque mois, et prend l'engagement de continuer régulièrement ses envois.

— M. Poey communique la note suivante dans laquelle il résume ses longues et consciencieuses recherches statistiques sur les étoiles filantes :

« Persuadé que la coloration des étoiles filantes et des bolides doit jouer un grand rôle non-seulement au point de vue de l'optique météorique, mais surtout et principalement au point de vue de leur probable origine atmosphérique, M. Poey a dressé deux tableaux dont l'un comprend toutes les étoiles filantes et les bolides colorés observés en Chine pendant une période de 24 siècles, depuis le VII^e siècle avant J.-C. jusqu'au milieu du XVII^e siècle de notre ère. Le second tableau comprend tous les météores colorés observés en Angleterre depuis 1841 jusqu'à 1855.

M. Poey donne dans ces deux tableaux la distribution mensuelle des diverses colorations des étoiles filantes et des bolides. Cette indication lui paraît importante au double point de vue de l'optique atmosphérique et des relations de dépendances qui peuvent exister entre telle et telle nuance et les apparitions ou modifications d'autres phénomènes météorologiques, ainsi que les variations du temps d'après les saisons.

Dans le premier tableau que M. Poey présente dans la séance d'aujourd'hui sur les météores colorés observés en Chine, au nombre de 1 004, on s'aperçoit que les couleurs simples ou primitives sont rares (51 météores *rouge*, 5 *bleu* et 6 *jaune pur*), pendant que les couleurs composées sont en très-grand nombre, telles que le *rouge jaunâtre* (525 cas), et le *bleu blanchâtre* (305 cas). Ce résultat, ajoute M. Poey, est inverse à celui qu'on obtient d'après le tableau des observations faites en Angleterre, où sur une totalité de 1 065 météores colorés, 326 sont d'un *bleu pur*, 151 d'un *jaune pur*, et 129 d'un *rouge pur*.

Dans les 1 004 météores colorés observés en Chine, on ne trouve pas une seule indication d'étoile ou de bolide *vert*. Cette circonstance est d'autant plus remarquable, ajoute M. Poey, que

le docteur Buist avait déjà énoncé en 1849, que les plus beaux météores de première grandeur qu'on observe dans l'Inde sont généralement d'une couleur *orangé*, *bleuâtre* ou *verdâtre*. Eh bien, dans le tableau de M. Poey, des 24 siècles d'observations de la Chine, les couleurs *orangé* et *vert* manquent complètement. Cependant sur 1 065 météores observés en Angleterre, il y en a 78 couleur *orangé* pur, plus 33 cas composés d'orangé. Ensuite il y a 5 météores d'un *vert* pur, plus 8 cas composés de vert. »

— M. Deifrène transmet par l'intermédiaire de M. Regnault une réclamation relative à la priorité de la découverte des procédés de damasquinure héliographique.

— M. Paul Gervaise fait hommage d'une dissertation sur les affinités naturelles et l'anatomie des oiseaux qu'il a insérées dans le grand ouvrage de M. de Castelnau, sur *l'Histoire naturelle de l'Amérique méridionale*.

— Un préparateur de physique à la Faculté de Poitiers propose de faire aux machines pneumatiques qui ne sont pas munies du robinet de M. Babinet, une modification qui permettra de pousser le vide beaucoup plus loin.

— Son Altesse le prince Paul de Wurtemberg, adresse un ouvrage écrit en allemand sur le temps et les signes à l'aide desquels on peut prédire le temps. Le prince attache une importance toute spéciale à la direction du vent; c'est en effet en général l'élément le plus essentiel à consulter.

— M. Calliat écrit que la fabrication de l'amidon extrait du marron d'Inde est en pleine activité à l'abbaye Duval, canton de l'Isle-Adam (Seine-et-Oise), chemin de fer du Nord, et annonce qu'il serait heureux de montrer son établissement aux membres de l'Académie qui lui feraient l'honneur de le visiter.

— M. Sandras envoie un Mémoire sur l'apparition, la propagation et la transmission contagieuse du choléra dans le service médical qu'il dirigeait. Pour lui, la contagion n'est pas douteuse.

— M. Émile Blanchard avait présenté dans la dernière séance, sur les caractères ostéologiques chez les oiseaux de la famille des Psittacides, un Mémoire très-remarquable dont la conclusion générale était que l'étude ostéologique des oiseaux paraît devoir conduire à des résultats importants pour la détermination des groupes et pour l'appréciation des affinités naturelles dans cette classe du règne animal. Les recherches de M. Blanchard l'avaient conduit à distinguer cinq formes principales dans la famille des perroquets; or, il est arrivé que les groupes formés en partant

des caractères ostéologiques se rapprochaient beaucoup des groupes établis par son Altesse Charles Bonaparte, que la classification par conséquent du prince était celle qui différait le moins de la classification déduite de l'étude du squelette. Et cependant, disait M. Blanchard, le prince Bonaparte a établi ses groupes d'après les régions du globe d'où les individus sont originaires.

Son Altesse le prince Bonaparte applaudit de grand cœur aux résultats du travail de M. Blanchard ; il le remercie sincèrement de l'hommage qu'il lui rend, mais il croit cependant devoir faire remarquer que sa classification des perroquets en groupes n'était pas purement géographique, qu'il avait tenu compte aussi des caractères anatomiques avec lesquels il s'est rendu quelque peu familier. Le Prince appelle ensuite l'attention sur un fait capital qui résulte du travail de M. Blanchard, et qui constitue une véritable découverte dont tout l'honneur lui revient ; c'est un parallélisme complet et frappant entre les deux ordres des singes et des perroquets. Dans les deux ordres, le nombre des groupes est le même, c'est dans l'ancien monde qu'on trouve l'organisation la plus avancée et la plus parfaite ; les espèces les plus dégradées ou les plus difficiles à déterminer, ont pour ces deux ordres la même origine, etc., etc.

— M. Masson, professeur de physique au lycée Louis-le-Grand, présente un grand Mémoire sur l'induction électrique. Voici en quels termes il pose lui-même les questions qu'il a voulu résoudre :

« 1° L'action inductive est-elle identique aux actions mécaniques et s'exerce-t-elle à distance sans l'intermédiaire de la matière pondérable, dont l'intervention est nécessaire pour l'influence de l'électricité statique ?

2° Les courants induits par les piles voltaïques sont-ils entièrement assimilables à ceux que produisent les batteries électriques ?

3° Les courants induits de divers ordres sont-ils composés de deux systèmes de courants opposés, ou doit-on attribuer leurs effets à un seul courant ?

4° Les courants opposés, s'ils existent, sont-ils égaux ou inégaux en quantité et en tension ?

5° A quoi doit-on attribuer les différences dans les effets physiologiques, magnétiques, chimiques, etc., des courants induits des divers ordres ? »

Nous ne pourrions pas dire quelles réponses à ces questions

sont résultées des recherches de M. Masson, mais nous pouvons en faire connaître quelques résultats importants.

Les courants voltaïques de divers ordres, produits par la production et le rétablissement périodiques du courant primaire sont composés de deux courants égaux en quantités et différentes par leurs tensions.

Le courant secondaire est direct ; il possède le même signe que le courant primaire ; tous les autres courants induits sont inverses, c'est-à-dire de signe contraire à celui qui les produit.

Les courants des batteries se comportent comme les courants voltaïques.

Les effets physiologiques, comme aussi les effets d'aimantation, d'élévation de température, de lumière électrique, ne dépendent que de la quantité d'électricité mise en mouvement et de la tension du courant. Ils sont indépendants du temps de la décharge.

Les quantités d'eau décomposée, la direction et la déviation plus ou moins grande de l'aiguille du galvanomètre sont fonctions seulement de la quantité d'électricité mise en mouvement, et ne dépendent pas de la tension.

Une même quantité d'électricité produit toujours le même effet chimique, le même travail, quelle que soit la durée de son mouvement, et, par suite, sa tension, qui est inversement proportionnelle au temps de la décharge.

Les effets magnétiques sont, au contraire, d'autant plus grands que cette même quantité d'électricité mettra moins de temps à se décharger ; c'est-à-dire qu'elle a plus de tension. L'effet magnétique instantané sera d'ailleurs indépendant du temps que dure cette décharge.

« Ces considérations, dit en terminant M. Masson, qui ne sont que des conséquences nécessaires des faits que j'ai observés, conduisent à une explication naturelle des phénomènes produits par les courants induits, et j'ai mis la réalité à la place des hypothèses. »

— M. Tremblay, capitaine d'artillerie de marine, demande à l'Académie de lui faire une nouvelle communication sur les moyens de sauvetage.

— M. Becquerel père lit le résumé de ses recherches sur l'électricité de l'air et de la terre, et sur leurs effets. Ce Mémoire traite successivement : 1° de l'état électrique des gaz et des vapeurs ; 2° des effets électriques produits au contact des terres et des eaux ; 3° des couples terrestres à courant constant ; 4° des orages ; 5° des

composés insolubles cristallisés produits en vertu d'actions lentes avec ou sans le concours de l'électricité. Nous analyserons plus tard ce grand travail.

— M. Gaugain adresse, par l'intermédiaire de M. Despretz, une suite à ses expériences sur l'électricité des tourmalines ; il croit avoir démontré que l'électricité dégagée est proportionnelle à la vitesse du refroidissement.

M. Gaugain arrive en outre à la conclusion suivante : il n'y a pas de différence marquée entre le mode d'action du développement de l'électricité pendant l'accroissement de température et celui qui a lieu pendant le refroidissement ; ces deux modes d'action sont parfaitement identiques.

— M. Despretz encore, au nom de M. Seguin aîné, membre correspondant, annonce des perfectionnements importants apportés à la machine à vapeur régénérée, qu'il a désignée du nom de machine pulmonaire. N'ayant pas pu prendre une connaissance suffisante de ce travail, qui lui a été remis trop tard, M. Despretz se réserve de l'exposer dans la prochaine séance. Nous le publierons dans le *Cosmos*, avec un dessin de la nouvelle machine.

— M. l'amiral Dupetit-Thouars, au nom de sir William Belcher, amiral et célèbre voyageur anglais, dépose deux cartes illustratives de ses expéditions maritimes.

— M. Pelouze, au nom d'un chimiste, dont le nom nous a échappé, propose, pour la recherche ou la mise en évidence du phosphore, un procédé basé sur la propriété qu'a ce corps de communiquer à la flamme de gaz hydrogène une couleur verte ; ce procédé mettrait en évidence des quantités minimes de phosphore dont la présence serait désormais aussi facile à constater que celle de l'arsenic par l'appareil de Marsh.

— M. Durocher présente et analyse deux Mémoires. L'un sur les différences de températures entre l'air et les divers sols ; l'autre sur la géologie de la Finlande, accompagné d'une carte physique, géologique et métallurgique.

— M. Lenoir, opticien, à Vienne (Autriche), adresse à l'Académie la première partie de sa collection des *Portraits des savants ou chercheurs de la nature les plus célèbres*. Cette première livraison renferme les principaux portraits de MM. Cauchy, Milne-Edwards, Balard, Claude Bernard, etc., etc. Le portrait de notre humble personnalité, que M. Lenoir a absolument voulu joindre à son groupe de mathématiciens, figurait dans la collection, et a eu l'insigne honneur de passer de main en main académique.

BIBLIOGRAPHIE.

Corrélation des forces physiques

Par M. W.-R. GROVE, avocat aux conseils de la reine, de la Société royale de Londres. (Troisième édition, traduite en français par M. l'abbé MOIGNO, avec des notes par M. SEGUIN aîné, membre correspondant de l'Institut de France.)

L'ouvrage de M. Grove n'est pas un traité élémentaire de physique, quoiqu'il initie parfaitement à la connaissance de la grande majorité des phénomènes mis en évidence par les physiciens modernes. Il a un tout autre but, plus noble et plus élevé ; il considère les phénomènes d'un point de vue philosophique, et au lieu d'en faire une analyse minutieuse, il essaie de les réunir dans une grande et glorieuse synthèse. Essayons à notre tour de donner une idée nette du plan suivi par l'illustre auteur, et des conclusions auxquelles il est arrivé.

Les phénomènes physiques sont en général le produit de certaines forces : pesanteur, chaleur, lumière, électricité, magnétisme, affinité chimique, etc., etc. ; et ils se réduisent en dernière analyse à des mouvements ou effets de mouvements, très-divers et très-dissemblables : transport, attraction, répulsion, dilata-tions, contractions, combinaison, décomposition, etc., etc.

Jusqu'ici, et dans les traités les plus estimés, ces forces étaient considérées comme essentiellement distinctes, comme n'ayant entre elles aucun rapport immédiat ou intime ; on avait à peine soupçonné qu'elles pouvaient se rattacher par quelque lien commun ; on était bien loin de penser qu'elles pouvaient n'être que de simples modifications d'une seule et même force, et qu'en dernière analyse les phénomènes auxquels elles donnent naissance, ne sont que des formes diverses du mouvement imprimé à la matière ordinaire, à ses particules, à ses molécules, à des atomes ou derniers éléments. Or, ce rapport intime, ou pour nous servir de l'expression consacrée, cette CORRÉLATION entre les forces physiques, corrélation telle que de l'une quelconque d'entre elles on peut faire naître toutes les autres, qu'elles peuvent toutes se ramener l'une à l'autre, se transformer l'une dans l'autre, voilà précisément l'objet essentiel ou unique du livre de M. Grove.

Après une introduction très-profonde, très-logique sur la signification à donner aux mots cause, causalité, causation, cause

première, cause seconde, etc., il entre en matière et dans autant de chapitres consacrés successivement aux forces principales dont la physique étudie les effets, le mouvement, la chaleur, l'électricité, la lumière, le magnétisme, l'affinité chimique, les autres modes de force moins bien définis, il montre avec une érudition rare, avec une sagacité extrême, comment l'une quelconque de ces forces peut tour à tour engendrer toutes les autres, soit immédiatement ou par une action directe, soit médiatement et par une action réfléchie, avec l'intermédiaire de l'une des autres forces ou de plusieurs d'entre elles.

Si la génération directe n'est pas possible à établir dans tous les cas, énonçons en passant cette grande vérité pour que l'avenir la féconde, c'est que la science n'est encore que dans son enfance ou dans sa jeunesse; elle n'aura atteint l'âge adulte ou la virilité que lorsqu'elle sera parvenue à transformer immédiatement chaque force de la nature en toutes les autres; à faire jaillir tous les phénomènes d'une source commune et unique, le mouvement des molécules douées de l'attraction universelle en raison directe des masses, en raison inverse du carré des distances.

M. Grove ne se contente pas d'avoir établi entre toutes les forces la corrélation réciproque de cause et d'effet, en ce sens que chacune d'elles, prise au hasard, peut être, soit la cause, soit l'effet de chacune des autres, prises aussi au hasard; il s'efforce de montrer autant que l'état actuel de la science le permet, que cette corrélation réciproque s'exerce en proportions constantes et complètement déterminées, en proportions définies; c'est le terme classique, c'est-à-dire que, par exemple, une certaine quantité de mouvement engendrera toujours la même quantité de chaleur, et la même quantité de chaleur une même quantité de mouvement. Il n'en pouvait pas être autrement, car les livres saints dans leur admirable et infaillible langage ont dit du Dieu créateur des mondes qu'il a tout DISPOSÉ EN NOMBRE, EN POIDS ET EN MESURE : *omnia in mensura et numero et pondere disposuisti* (Livre de la Sagesse, ch. II, v. XXI); de telle sorte que les trois grandes lois des volumes, des proportions multiples et des proportions définies ou équivalents, doivent régir l'ensemble et les détails de tous les phénomènes de la nature.

Alors qu'on faisait abstraction de cette corrélation ou rapport intime entre les diverses forces de la physique, qu'on les isolait, qu'on ne songeait pas même à les résoudre en dernière analyse, et toutes également, en mouvement de la matière ordinaire, on se

voyait contraint pour différencier et expliquer vaille que vaille les divers phénomènes, de recourir à des distinctions arbitraires ou purement nominales, comme celles d'agents pondérables et d'agents impondérables ; à l'existence de fluides mystérieux et hypothétiques, calorifique, électrique, magnétique, éther, etc. M. Grove fait sévère justice de toutes ces distinctions, de tous ces fluides, de l'éther même, au grand scandale de l'École de Fresnel, de ces mille entités surajoutées gratuitement et hypothétiquement à la matière ; suivant lui elles n'ont de réalité que dans l'imagination qui les enfante, dans les mots par lesquels on les désigne, dans le besoin inné pour l'esprit inquiet de l'homme, tendant sans cesse, bon gré mal gré, vers la vision intuitive, de reculer autant qu'il le peut l'aveu de son ignorance.

Le livre de M. Grove sera lu avec le plus grand intérêt et avec le plus grand fruit par tous ceux qui aspirent à se rendre compte des faits et des théories, qui ne se payent pas de mots, qui n'aiment à se perdre dans les détails qu'autant qu'ils peuvent espérer de les embrasser d'une vue d'ensemble, de se les assimiler par une synthèse pleinement raisonnable et accessible à l'esprit.

Il est grandement heureux que M. Seguin aîné, esprit lui aussi éminemment synthétique, se soit en quelque sorte associé à M. Grove, et ait eu la bonne pensée de le compléter. La grande vue de l'identité du calorique et du mouvement, de la conversion possible et réelle du mouvement en chaleur, de la chaleur en mouvement, point de départ des corrélations établies par M. Grove, est une vue française, illuminée tout d'abord par le génie du grand Montgolfier, qui la confia à son neveu, M. Marc Seguin, comme un héritage à féconder, une mine à exploiter. L'auteur à jamais célèbre des ponts en fils de fer, l'importateur en France des voies ferrées, l'inventeur de la chaudière tubulaire à tubes pleins de feu et entourés d'eau, à qui revient par conséquent l'honneur des locomotives à grande vitesse, a consacré tous les loisirs de sa vie industrielle, environnée de tant d'éclat et couronnée de tant de succès, à développer la féconde pensée de Montgolfier, que M. Grove, sans s'en douter, développait aussi de l'autre côté du Détroit.

Moins au courant des progrès et des détails de la physique du XIX^e siècle, M. Seguin n'aurait certainement pas pu faire ce que M. Grove a fait ; M. Grove à son tour n'a pas entrepris, disons mieux, n'aurait pas voulu entreprendre ce que M. Seguin entreprend.

Le physicien et philosophe anglais aspire uniquement à établir que les prétendues différences essentielles admises sans raison entre les diverses forces de la nature n'existent pas; que ces forces, au contraire, ont entre elles des liens étroits de parenté et de filiation; qu'elles peuvent s'engendrer l'une l'autre, naître les unes des autres. Il n'a pas voulu aller plus loin, parce qu'il lui semblait que les faits connus et le raisonnement basé immédiatement sur les faits s'arrêtaient là; qu'il aurait cru leur faire en quelque sorte violence, entrer lui-même dans le domaine des hypothèses, pour faire un pas de plus, dans la voie de synthèse et d'unité. Ce pas, M. Seguin n'a pas craint de le faire, et nous l'en félicitons sincèrement, car il a comblé ainsi des lacunes, des vides laissés souvent par M. Grove, et dans lesquels l'esprit se perdait.

M. Grove, par exemple, parle sans cesse de matière ordinaire, des particules et des molécules de la matière ordinaire, sans jamais pénétrer plus avant, sans essayer même de nous donner au moins une idée de la signification qu'il faut attacher à ces mots. M. Seguin est plus hardi. Abordant carrément la solution du problème le plus effrayant peut-être de la physique moléculaire, le problème de la cohésion, que nul n'avait encore résolu, il se demande si la seule attraction newtonienne ou universelle ne suffirait pas à expliquer pourquoi et comment les molécules de la matière peuvent arriver à être enchaînées les unes aux autres, de manière à former un tout solide que la pesanteur ne désunit plus, que l'on ne peut briser sans violence; et il arrive en effet à prouver mathématiquement, péremptoirement, qu'il suffit pour cela de donner à ces molécules un volume infiniment petit et une densité infiniment grande. Cette double condition qui se réduit, en définitive, quoique M. Seguin n'aille pas jusque-là, parce que rien ne l'y forçait, à admettre, comme le voulait le grand Euler, et comme la divisibilité excessive de certaines substances le faisait pressentir, que les derniers atomes ou éléments de la matière sont des monades ou êtres simples, les mêmes dans tous les corps, mais diversement groupés sous le double rapport du nombre et des positions relatives. L'explication de la cohésion, donnée par M. Seguin, est certainement une des plus brillantes conquêtes de l'esprit humain, et il est vraiment désolant qu'elle n'ait pas plus fixé l'attention des savants, surtout de ses confrères à l'Institut de France, qui devrait être fier du triomphe remporté par son honorable correspondant.

Après avoir ramené la cohésion à n'être plus qu'un simple effet

de l'attraction universelle, et dispensé de recourir à d'autres forces attractives, variant suivant d'autres raisons que la raison inverse du carré des distances, M. Seguin fait une distinction tout à fait capitale et entièrement neuve. Les molécules infiniment petites ou monades, dont se compose la matière ordinaire, peuvent être et sont dans deux états très-différents ; à un état de repos relatif avec équilibre stable, c'est-à-dire enchainées par la cohésion, l'affinité, etc. ; ou à l'état de liberté et de mouvement, traversant l'espace et les corps avec une vitesse très-grande. Il appelle les premières molécules *m*, il appelle les secondes *μ*, et cette distinction d'idée et de mot, qui manquait aux conceptions de M. Grove, dont l'absence causait une grande obscurité, désespérait même les esprits plus pénétrants, devient, dans la synthèse de M. Seguin, la clef de tous les phénomènes.

En outre du mouvement, il n'accorde aux *μ* comme aux *m* que la seule attraction newtonienne ; et prouve, jusqu'à l'évidence, que le passage des *μ* au travers des systèmes des *m*, suffit à produire, au sein de ces systèmes, la *distension*. Or, cette distension, fille de l'attraction unie au mouvement, rend parfaitement raison des dilatactions et des répulsions observées dans la nature, sans qu'il soit jamais nécessaire de recourir aux prétendues forces répulsives que l'on faisait succéder si gratuitement, quand on croyait en avoir besoin, aux forces d'abord attractives. La conception et l'explication de la distension sont aussi une magnifique invention, et il faudra bien que, tôt ou tard, elles prennent dans la science la place d'honneur qui leur revient.

En possession de la cohésion d'une part, de la distension de l'autre, M. Seguin, dans quelques pages très-rapides, essaie d'indiquer comment, en mettant convenablement en jeu les *m* et les *μ*, on peut se faire au moins une idée de la manière dont se produisent les divers phénomènes, comment naissent et s'exercent les différentes forces qui ont fait l'objet du livre de M. Grove : le mouvement, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme, l'affinité chimique, la force catalytique, etc., etc. Ce ne sont encore, nous en conviendrons, que des aperçus généraux, vagues et incomplets ; mais si simples, si rationnels, qu'ils s'imposent tout naturellement à l'esprit, et font naître un vif désir de les voir arriver le plus tôt possible à l'état de démonstration et de théorie par l'application aux détails des faits.

Nous croyons avoir fait bien comprendre ce que les notes de M. Seguin ajoutent à l'œuvre de M. Grove. Par matière ordinaire,

on ne peut entendre, et M. Grove n'entend que la matière visible, les systèmes des m de M. Seguin; par mouvement de la matière ordinaire on ne peut entendre, et M. Grove n'entend, que les mouvements de ces mêmes m ; or, bien certainement, pour rendre compte des forces et des phénomènes de la physique et de la chimie il ne suffit pas de mettre en jeu les systèmes des m (qui ne sont en réalité que les agents pondérables des physiciens) et les mouvements de translation, de rotation, de vibration des molécules m . On expliquerait tout au plus avec ces seules ressources les faits de la mécanique et de l'acoustique. Pour rendre compte des faits de la chaleur, de la lumière, de l'électricité, etc., etc., il faut nécessairement mettre en jeu les μ et les systèmes de μ qui prennent naturellement la place des vieux impondérables. Et en effet, quoi de plus rationnel que de chercher dans une ténuité extrême, jointe à une vitesse excessive ou à un mouvement très-rapide, l'absence absolue ou relative de poids, la soustraction, au moins dans les limites que nos moyens d'observation peuvent atteindre, à l'action de la pesanteur. Est-ce que partout dans la nature, nous ne voyons pas les corps les plus lourds animés d'une vitesse assez grande cesser en quelque sorte de peser?

M. Seguin est donc complètement dans le vrai, ses notes ajoutées aux dissertations de M. Grove ont une très-grande valeur, elles jettent une vive lumière sur ce que ce livre de la corrélation des forces avait laissé enveloppé d'ombres trop épaisses; aussi osons-nous former le vœu que ce savant et curieux appendice traduit par M. Grove lui-même vienne bientôt enrichir l'édition anglaise, et forme désormais avec elle un tout inséparable.

Ce qui nous avait encore frappé dans l'ouvrage que nous analysons, c'était le merveilleux parti que M. Grove tire du principe fondamental et incontestable de l'impossibilité du mouvement perpétuel, de l'impossibilité de l'annihilation de la force vive une fois produite, pour faire ressortir la fausseté de théories spéculatives, pour énoncer dans leur véritable signification et ramener à leur juste valeur des faits mal observés ou mal interprétés; ce principe dans ses mains habiles est devenu le plus sûr et le plus puissant des réactifs. Cette double impossibilité est encore une des vérités qui composaient le fonds sacré confié par Montgolfier; la formuler de nouveau, l'appliquer avec bonheur, c'était donc ramener M. Seguin sur son terrain, lui donner la réplique, si nous pouvons nous exprimer ainsi, et il en a largement profité. Il faut voir avec quelle vivacité, avec quelle conviction profonde il dé-

fend contre toute l'école de Laplace, sans se laisser effrayer par le nombre et la valeur de ses illustres adversaires, la vérité sans exception, la généralité absolue du principe de la conservation des forces vives. Mais cet épisode ou mieux cet épilogue qui termine le volume de la corrélation des forces physiques, exige une discussion spéciale que nous aborderons sous peu.

Il ne nous reste plus qu'à dire quelques mots de notre modeste mission de traducteur. Nous l'avons acceptée à la demande de M. Seguin, et nous l'avons remplie en nous astreignant à suivre pas à pas, mot à mot, le texte anglais. De cette lutte très-serrée entre deux langues de caractères si différents, il est résulté une rédaction vraiment originale, où l'on retrouve, si nous ne nous faisons pas illusion, et la clarté de la langue française sans son élégance coquette, et la précision de la langue anglaise sans sa roideur, son laisser-aller par trop négligé, et sa construction incorrecte. C'est un genre nouveau, nous l'avouons, mais il a son mérite et son attrait; nous ne serions pas étonné qu'il trouvât des imitateurs.

Si le *Cosmos* était riche comme la *Revue des deux Mondes*, il donnerait pour étrennes à tous ses abonnés la CORRÉLATION DES FORCES PHYSIQUES, et il serait heureux de contribuer efficacement, par ce faible don, à leur instruction, disons mieux, à leur éducation scientifique, en les initiant au véritable esprit philosophique. Mais il ne nous est pas encore permis d'être prodigue, et nous ne pouvons que prier nos lecteurs sympathiques de se faire eux-mêmes ce don précieux. Oui, qu'ils lisent cet excellent livre, qu'ils le dévorent; ils le trouveront peut-être amer à une première lecture, suivant l'expression de l'ange de l'*Apocalypse*: mais bientôt la lumière se fera, et ces sages doctrines deviendront un miel savoureux et nourrissant. *Accipe librum et devora illum, et faciet amaricari ventrem tuum, sed in ore tuo erit dulce tanquam mel.*

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Faits de la science.

M. Ernest Quételet, fils de l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique, a fait dans le courant de cette année, avec mission du gouvernement, une double excursion astronomique et magnétique dont il a exposé les résultats dans deux notes insérées au *Bulletin de l'Académie*, livraison. Ces notes renferment des renseignements précieux et de nature à intéresser nos lecteurs. Nous leur emprunterons d'abord la nomenclature des instruments dont sont pourvus divers observatoires de l'Allemagne et de la Hollande.

Observatoire de Bonn, dirigé par M. Argelauder. 1° Lunette méridienne, construite par Pistor et Martins, de 4 pouces et demi d'ouverture, munie de deux collimateurs sur lesquels on vise perpendiculairement à l'axe optique de l'instrument, parfaitement symétrique, armée de deux cercles divisés de deux en deux minutes sur lesquels quatre microscopes lisent la seconde; 2° lunette des passages dans le premier vertical, construite par Ertel, de 4 pouces d'ouverture, de 4 pieds et demi de foyer, et qui aura bientôt ses deux collimateurs; 3° magnifique lunette équatoriale et héliomètre de Mertz et Mahler, de Munich, d'environ 6 pouces 3 lignes d'ouverture, de plus de 8 pieds de longueur focale; montée sur un pied solide en acajou: deux petits cercles liés chacun par deux verniers, servent à pointer la lunette; l'un donne les 4 secondes de temps, l'autre les 10 secondes d'arc. Le mouvement héliométrique se lit sur l'oculaire même au moyen de deux petites lunettes latérales; toutes les parties de l'instrument sont contre-pesées avec un soin minutieux; 4° chercheur avec oculaire orthoscopique de 3/4 lignes d'ouverture, de 3 pouces de longueur focale: dans l'oculaire se trouve un verre plan demi-circulaire, occupant la moitié gauche du champ apparent, terminé par deux plans obliques, de façon que l'étoile disparaît quand elle atteint le verre; pour estimer les différences de déclinaison, on a tracé sur le bord du verre vingt-cinq traits noirs horizontaux, assez larges

pour être distingués sur le ciel quand il n'y a pas de lumière ; distants de 7 minutes d'arc et formant une zone de 2 degrés 20 minutes.

Observatoire de Dusseldorff, dirigé par M. Luther. 1° lunette de Mertz, de 4 pouces 2 lignes d'ouverture, de 6 pieds de longueur, avec double mouvement horizontal et vertical ; 2° chercheur de comètes de 5 pouces d'ouverture et 3 pieds un quart de distance focale, construit par Kellner de Wetzlar ; porté sur trois pieds et mobile, avec des grossissements de 15 à 400 fois ; le grossissement de 15 fois donne un champ d'environ quatre degrés.

Observatoires de Gotha. Celui que dirigera le célèbre M. Hansen est en voie de construction.

Près de Gotha, M. Habicht, d'abord professeur de physique, et qui a acquis une belle fortune, s'est donné un petit observatoire avec une lunette de 52 lignes d'ouverture, montée parallactiquement ; une petite lunette méridienne ; un excellent instrument universel de Repsold ; et un chercheur de comètes, de 40 lignes, à courte distance focale.

Observatoire de Gættingue, dirigé par M. Dirichlet. Il n'a acquis aucun appareil nouveau, si ce n'est un appareil de M. Foucault, pour la mise en évidence de la rotation de la terre par les oscillations du pendule. On a aussi adapté au cercle méridien, un appareil pour observer les fils sur le mercure, et déterminer directement le point nadir sur le cercle.

Observatoire de Berlin, dirigé par M. Encke. 1° Un cercle méridien, construit par Pistor, de Berlin ; la longueur de la lunette est de 5 pieds ; l'ouverture de l'objectif, sorti des ateliers de Mertz, est de 54 lignes ; le diamètre du cercle est d'un peu plus de 3 pieds : on y lit la seconde par quatre microscopes ; l'oculaire, outre les sept fils verticaux, porte un fil vertical mobile, qui, vu par réflexion sur le mercure, permet de déterminer la collimation ; 2° lunette équatoriale, de Mertz, de 9 pouces d'ouverture et 14 pieds de longueur focale ; les cercles donnent la demi-seconde en temps et les quatre secondes en déclinaison ; le micromètre comprend trois fils de déclinaison, trois fils d'ascension droite, et un fil mobile.

Observatoire de Hombourg, dirigé par M. Rumker. 1° Un cercle méridien, de Repsold, double et parfaitement symétrique, divisé de deux en deux minutes : quatre microscopes lisent la seconde. Le réticule comprend treize fils verticaux, distants de l'équateur d'environ huit secondes de temps ; 2° un équatorial de 62 lignes.

d'ouverture et 6 pieds de longueur focale : généralement employé avec un grossissement de quatre-vingt-dix fois. On vient d'élever une tour à côté de l'observatoire pour y placer une lunette équatoriale de grande dimension, qui coûtera au moins 60 000 fr., et sera construite par Repsold.

Observatoire d'Altona, dirigé par M. Peters. Son principal instrument est une lunette équatoriale, de Fraunhofer et Reichenbach, de 52 lignes d'ouverture et 6 pieds de longueur focale. Sur l'ancien cercle méridien, on a substitué quatre microscopes aux verniers. On a aussi ajouté un petit appareil ayant une destination toute nouvelle. M. Peters, en prenant les déclinaisons, a souvent remarqué que, entre la pointe de la lunette et la lentille des microscopes, l'instrument se dérangeait un peu quand il survenait un ébranlement; pour corriger cette perturbation, M. Peters, au moyen d'un petit marteau, produit un ébranlement artificiel aussitôt que l'étoile est sous le fil, et apprécie le déplacement produit.

Observatoire d'Utrecht, dirigé par M. Oudemans. Il se compose d'une salle centrale et de deux tours, où l'on installera provisoirement une lunette de passage, de Troughton, une petite lunette est-ouest, de Dollond, et un cercle vertical et azimutal, de Troughton.

Observatoire de Leyde, dirigé par M. Kayser. 1° Une belle lunette équatoriale, de Mertz et Mahler, de 6 pouces d'ouverture, 8 pieds de longueur focale, donnant, par deux verniers, les secondes de temps et les dix secondes de déclinaison. Le réticule comprend deux fils parallèles, mobiles séparément, pour mesurer la distance des étoiles doubles; 2° une lunette, de Steinheil, de 4 pouces d'ouverture, supportant un grossissement utile de cinq cents fois, muni d'un micromètre à double image d'Airy, modifié par M. Valz, pour mesurer le diamètre des planètes.

— Nous emprunterons, en second lieu, à M. Ernest Quételet, ses déterminations de l'inclinaison et de l'intensité magnétiques dans les villes où il a séjourné.

1° *Inclinaisons magnétiques.* Bruxelles, 67°, 37',6; Cologne, 67°, 11',9; Bonn, 67°, 2',6; Gotha, 66°, 48',6; Goettingue, 67°, 9',1; Berlin, 67°, 27',4; Altona-Hambourg, 68°, 27',2; Amsterdam, 68°, 14',9; Rotterdam, 68°, 4',6.

2° *Intensités magnétiques.* Bruxelles, 1,034; Cologne, 1,049; Bonn (Kruesberg), 1,050; Bonn (Popesdorf), 1,040; Gotha, 1,051;

Goettingue, 1,033; Berlin, 1,029; Altona-Hambourg, 1,000; Amsterdam, 1,014; Rotterdam, 1,008.

— L'Académie des sciences, dans sa séance de lundi dernier, a procédé à l'élection d'un membre correspondant dans la section de botanique, en remplacement de M. Wallich, décédé. La section avait présenté la liste suivante de candidats : en première ligne, sir William Hoocher, à Kew (Angleterre); en seconde ligne, *ex æquo*, et par ordre alphabétique, MM. Alexandre Braun, à Berlin; Elias Magnus Fries, à Upsal; Asa Gray, à Cambridge (États-Unis); Hofmeister, à Leipzig; Joseph Hooker, à Kew; Philippe Parlatore, à Florence. Au premier tour de scrutin, sir William Hooker a été nommé membre correspondant par quarante-trois voix contre deux données à M. Parlatore, une à M. Asa Gray, une à M. Fritz.

— Lord Wrottesley, président de la Société royale de Londres, a choisi pour vice-présidents de la session de 1856 à 1857, le général Sabine, le Doyen d'Élie, M. Peacock, M. William Grove, M. le docteur Miller, l'amiral sir James Ross, l'amiral Smyth.

Faits de médecine et de physiologie.

M. Poiseuille, au nom d'une Commission nommée par l'Académie de médecine, a fait récemment un rapport très-favorable sur le spiromètre de M. Guillet que nous avons décrit et figuré. En voici les conclusions :

« Le volume d'air expiré et mesuré par l'instrument est, pour ainsi dire, à la même température que la bouche, puisque l'hélice n'en est éloignée que de 4 à 5 centimètres; en même temps il ne se précipite qu'une quantité minime de vapeur d'eau dont cet air est saturé; l'usage de l'appareil ne modifie nullement le rythme normal de l'expiration; sa sensibilité, l'approximation qu'il présente dans l'évaluation des quantités d'air qui le traversent; son extrême petit volume, tels sont les avantages qu'il présente. En conséquence, la Commission a l'honneur de vous proposer de reconnaître que le spiromètre de M. Guillet est un instrument précieux pour la physiologie et la médecine. »

Ce spiromètre ne mérite donc pas les reproches assez vifs que lui adresse un inventeur rival, M. le docteur Schnepf.

M. Guillet, au reste, rend très-bien à M. Schnepf la monnaie de sa pièce :

« Votre nouveau spiromètre, si pompeusement annoncé, qui réunit à la précision une sensibilité et une simplicité extrêmes,

n'est autre qu'un gazomètre équilibré, instrument de physique bien connu ; votre nouveauté consiste dans la suppression des accessoires, thermomètre, manomètre, robinets, fenêtres, qui permettaient de se rendre compte de ce que l'on faisait, d'estimer approximativement l'erreur que l'on commettait, de faire les corrections nécessaires. En parlant de progrès et de simplification, vous nous ramenez à l'enfance de l'art. Votre illusion tombera devant les résultats d'expériences rigoureuses, si jamais on en a fait à ce sujet. »

— On a essayé récemment, avec beaucoup de succès, l'appareil, inventé par M. Georges, pour rendre insensible, au moyen d'un mélange réfrigérant, la dent qu'il s'agit d'arracher. L'appareil se compose : 1° d'un double manchon en caoutchouc, lequel enveloppe la dent ; il est fixé sur la gencive à l'aide d'un ressort indépendant ; 2° de deux tubes également en caoutchouc, dont l'un, servant à faire arriver le liquide réfrigérant dans le manchon, est muni à son extrémité d'une poche faisant office de réservoir, et susceptible, lors de la fermeture des deux robinets placés aux extrémités de l'instrument, de devenir pompe foulante, et de forcer le liquide à remplir toute la cavité du manchon ; l'autre sert à donner issue au liquide, aussitôt qu'il commence à s'échauffer par son séjour dans la cavité buccale. Le temps nécessaire pour obtenir l'engourdissement de la dent varie entre trois et cinq minutes. Le fluide réfrigérant est formé de glace et de sel par parties égales. Pour éviter au malade toute sensation désagréable de froid, il faut faire passer dans l'instrument, au commencement de l'opération, un courant d'eau tiède qui se refroidit graduellement.

— M. Félix Achard, de Saint-Marcellin (Isère), demande instamment qu'on lui vienne en aide pour faire connaître et adopter une nouvelle méthode de pansement des plaies qu'il appelle *méthode attractive*, et dont il a obtenu les plus excellents résultats. Elle consiste dans l'emploi d'onguents ayant pour base les résines combinées avec les corps gras. Ainsi pour une plaie simple, de couleur grisâtre, fournissant une suppuration de mauvaise nature, marchant très-lentement vers la cicatrisation, on emploiera l'onguent préparé suivant cette formule : Poix de Bourgogne, 125 gr. ; axonge, 64 grammes. Faites fondre à un feu doux, et, lorsque la fusion est complète, ajoutez 1 gramme de camphre pulvérisé. Cet onguent, un peu chaud, attire le pus et l'absorbe. Dès que la plaie a repris une teinte rose de belle couleur, on peut supprimer le

campfire, et faire fondre simplement, à un feu doux, un mélange de : poix de Bourgogne, 150 grammes ; axonge, 50 grammes. S'il est nécessaire d'activer la suppuration, on mettra seulement 1 d'axonge pour 4 ou 5 de poix ; l'onguent sera très-attractif, mais il faudra l'employer chaud, parce qu'il durcit dès qu'il est froid.

— M. Goubaux, professeur à Alfort, a fait de longues et consciencieuses recherches expérimentales sur les propriétés toxiques du sel marin et de la saumure ; pour les résumer fidèlement, il nous suffira d'énoncer les questions que l'auteur s'était posées, et les solutions que leur a données l'expérience.

1° Le sel marin peut-il exercer sur les animaux une action toxique ? Oui, au delà d'une certaine dose, le sel marin, administré par les voies digestives, devient manifestement toxique.

2° A quelles doses précises acquiert-il cette propriété ? Chez un chien, la mort est produite en moins de deux heures par 60 ou 80 grammes. Pour tuer un cheval, il suffit de lui administrer un deux centième de son poids.

3° De quelle manière agit-il sur l'économie animale et principalement sur les organes digestifs ? Il détermine des nausées, des efforts violents de vomissement, des déjections d'abord normales, puis molles, et enfin des déjections liquides tour à tour blanches par la présence du mucus, jaunes par la présence de la bile, rougeâtres par la présence du sang. L'estomac et l'intestin sont pleins de mucosités sanguinolentes ; la muqueuse gastro-intestinale est vivement, mais inégalement enflammée.

4° La saumure a-t-elle une action différente de celle du sel marin ? Non, les propriétés toxiques spéciales qu'on lui attribue sont fictives.

— M. le docteur, américain, Pindell est convaincu que la graisse possède la propriété de neutraliser les effets toxiques de la strychnine. Il cite neuf cas dans lesquels la strychnine, mélangée avec de la graisse, n'aurait pas déterminé l'empoisonnement malgré la dose très-élevée du poison ; tandis que, dans onze autres cas où elle avait été administrée seule, la strychnine avait déterminé la mort. Si l'huile d'olives ou une autre huile jouissait de la même propriété, on entrerait en possession d'un contre-poison facile.

— De l'étude intelligente et attentive d'un très-grand nombre de cas de paralysie, M. le docteur Marcé tire les conclusions suivantes :

1° Il existe chez l'homme pour l'écriture comme pour la parole un principe ou agent législateur qui préside au dessin des lettres et à leur assemblage en syllabes et en mots réguliers. Ce principe n'est pas la source et l'excitant de l'action musculaire; seulement il la dirige et la coordonne;

2° Les deux agents coordinateurs de la parole et de l'écriture offrent des connexions intimes; mais ils peuvent être lésés isolément;

3° Il est toujours possible, à l'aide d'une analyse attentive, de séparer des troubles fonctionnels les symptômes qui se rattachent à la lésion de ces agents coordonnateurs, dus à une paralysie plus ou moins complète des muscles de la voix ou de la main, quelque variées que soient d'ailleurs les combinaisons que ces états morbides peuvent offrir entre eux;

4° La possibilité de lire à haute voix est plus intimement liée à l'intégrité de l'agent coordinateur de la parole, qu'à l'intégrité de l'agent coordinateur de l'écriture;

5° L'écriture doit être regardée comme un moyen moins complexe et moins élevé que la parole dans l'ordre des moyens d'expression;

6° On peut rechercher le point du cerveau qui préside à la contractilité des muscles de la voix ou de l'écriture; mais, *à priori*, on ne peut songer à localiser les principes coordinateurs de la parole ou de l'écriture;

7° Au point de vue clinique, les lésions de la parole et de l'écriture correspondent à des lésions organiques très-différentes, et, par conséquent, leur durée, leur marche, leur pronostic et leur traitement sont extrêmement variables.

Faits agricoles.

Le sous-sol du bourg de Lamotte-Beuvron, comme celui de presque toutes les terres de la Sologne, à 4 mètre de profondeur environ, n'est, même pendant les plus grandes sécheresses, qu'une vaste nappe d'eau. Pendant les trois quarts de l'année, on voyait dans les caves des marres d'eaux fétides; l'eau des puits s'élevait jusqu'à la surface du sol; l'humidité était extrême, etc.

M. Delacroix, ingénieur, a eu l'heureuse idée de recourir au drainage; cette opération a été couronnée d'un plein succès. Trois lignes de drains qui longent les maisons, versent en vingt-quatre heures 100 mètres cubes d'eau dans la rivière de Beuvron, ou dans le ruisseau du Chicandin. La dépense totale n'a été que de

3 500 fr., et le résultat obtenu est vraiment merveilleux. Les caves sont parfaitement assainies; les eaux des puits sont descendues à un niveau suffisamment bas au-dessous du sol; des jardins, autrefois inondés et improductifs, sont devenus sains et fertiles; l'église est dégagée de toute humidité; les voies publiques, autrefois boueuses, sont rendues très-praticables, etc., etc.

— Avant l'établissement des grands canaux d'irrigation qui traversent maintenant la province de Lumellina, en Lombardie, les auteurs italiens étaient unanimes à peindre la misère et la stérilité qui la désolaient. Des terres légères et sablonneuses, incapables de faire germer une graine; des argiles compactes et formant avec l'eau de pluie des marais fangeux et pestilentiels; de vastes surfaces pleines de pierres et de broussailles rabougries, et partout une population misérable, clair-semée, sans commerce et sans industrie; voilà ce qui attristait le regard et contristait le cœur. Aujourd'hui, de riches plaines couvertes de moissons, de gras pâturages, de superbes rivières, une population considérable, un commerce étendu; voilà ce que le voyageur admire. L'irrigation seule, bien comprise et bien répartie, a amené ces beaux résultats et fait de ce canton désolé une rivale du fertile Milanais.

— M. Cheval, membre de la Société impériale d'agriculture de Valenciennes, croit avoir établi par des chiffres déduits d'expériences certaines, qu'en employant la machine à battre, les cultivateurs se trouvent avoir obtenu relativement pour rien le battage de leur blé. Ils obtiennent, en effet, du blé de plus, et n'ont pas de grains écrasés; ce double avantage peut être évalué à 2 fr. 50 c. par hectolitre; et comme le prix du battage au fléau est de 1 fr. 50 c. par hectolitre, le bénéfice net du battage à la mécanique est de 1 fr. Les frais d'amortissement du prix d'achat de la machine et de main-d'œuvre ne dépassent guère 1 fr. par hectolitre; le bénéfice réalisé fait donc que le battage mécanique ne coûte relativement rien. Le déficit du battage au fléau est en moyenne, et sans exagération, de 8 litres par hectolitre; étendue à toutes les communes de France, cette perte constitue un chiffre si énorme qu'on a peine à l'accepter; rien cependant n'est plus réel.

— Les recherches de M. Georges Ville sur le rôle des nitrates dans l'économie des plantes, ont été au sein de l'Académie royale de Belgique, l'objet d'un double rapport entièrement favorable de MM. Martens et Kickx. Les conclusions sont que le Mémoire en question renferme des faits très-intéressants qui doivent conduire

à d'heureuses applications dans l'économie rurale; que l'Académie doit remercier l'auteur de son intéressante communication, qu'elle devrait être insérée dans le *Recueil des savants étrangers* si la première partie n'avait déjà pas été imprimée ailleurs.

M. Martens cependant soulève quelques objections, mais elles ne sont réellement pas fondées, et sont peut-être même contradictoires. Pour que l'assimilation de l'azote du nitrate de potasse soit parfaitement démontrée, il faudrait admettre, dit-il, que les jeunes plantes cultivées dans un sol nitré n'ont pas pu, sous l'influence stimulante du nitre, s'assimiler l'azote de l'atmosphère, ou celui qui se trouve à l'état ammoniacal. M. Martens en écrivant ces lignes ne s'est pas rappelé : 1° que la grande thèse de M. Ville est précisément la possibilité de l'assimilation de l'azote de l'air par les plantes; et que dès lors la *validité* de l'objection serait pour lui un triomphe; 2° qu'on ne peut pas faire intervenir l'ammoniaque de l'air que M. Ville a parfaitement dosé et qu'il a démontré insuffisant à expliquer l'assimilation d'azote dans la végétation. M. Martens ajoute : « Il faut admettre encore que les nitrates en présence de certaines matières organiques, ne puissent donner naissance à de l'ammoniaque que fournirait ensuite l'azote nécessaire à son développement. » Or quelques lignes plus bas il constate que M. Ville a déjà presque démontré que l'azote des nitrates est assimilé directement par les plantes, et que cette conclusion est également admise par M. Boussingault.

M. Martens enfin voudrait que M. Ville cherchât si en même temps que l'azote des nitrates est assimilé par la plante, l'oxygène de ces mêmes nitrates ne serait pas aussi fixé intégralement. Il a voulu autrefois s'assurer si les feuilles des plantes, sous l'influence de la lumière solaire, ne décomposeraient pas l'acide nitrique de la même manière qu'elles décomposent l'acide carbonique, et il serait arrivé à un résultat négatif, ce qui le porterait à croire que les plantes ne s'assimilent pas directement l'azote des nitrates de la même manière qu'elles s'assimilent le carbone de l'acide carbonique. Il invite M. Ville à répéter ces expériences. Cela sera d'autant plus facile que le jeune, ardent et infatigable chimiste vient de monter dans ses laboratoires de Grenelle une admirable série d'appareils pour reprendre et résoudre la grande question, encore tout incertaine, de la décomposition de l'acide carbonique et de l'assimilation du carbone par les plantes. Jamais bien certainement on n'avait eu recours à des moyens d'expérimentation si grandioses et si parfaits.

PHOTOGRAPHIE.

Plico photographico. (Portefeuille du photographe)

De M. Joseph SELLA.

Pour donner une idée de la manière dont M. Sella traite son sujet, nous allons donner la traduction du passage de son ouvrage relatif à la préparation des liquides fixateurs dans la photographie sur albumine :

Pour rendre solide et permanente l'image photographique, il faut en éliminer les sels d'argent, altérables par la lumière.

On obtient cet effet par le moyen de substances chimiques dissoutes dans l'eau, lesquelles forment des combinaisons solubles avec l'iodure et le bromure d'argent qui adhèrent à l'image photographique.

Les substances qu'on a trouvées très-convenables pour cette fin, sont : l'hyposulfite de soude, le cyanure, le bromure, l'iodure de potassium, le chlorure de sodium, etc., etc. Parmi ces substances, celle qu'on préfère généralement à toutes les autres, est l'hyposulfite de soude, dont il est utile de préparer deux solutions diversement concentrées, savoir :

- | | | |
|----------------|---|------------------------------------|
| 1 ^o | { | 16 parties d'hyposulfite de soude, |
| | { | 100 parties d'eau. |
| 2 ^o | { | 4 parties d'hyposulfite de soude, |
| | { | 100 parties d'eau. |

Un degré de concentration plus grand que celui de la première solution est tout à fait inutile, et souvent nuisible, pour fixer les négatifs sur albumine. Si au contraire on veut étendre davantage la seconde solution, le fixage est incertain et trop lent à s'opérer.

Ces deux solutions se font à froid, dans un vase de verre, et on les filtre avant de les mettre en œuvre pour le fixage. Elles se conservent indéfiniment sans s'altérer; mais quand on s'en est servi pour dissoudre le sel d'argent, elles se décomposent avec le temps et laissent déposer un précipité de sulfure d'argent, sous la forme d'une poudre noire. C'est pourquoi les solutions d'hyposulfite de soude qui ont servi pendant quelque temps pour le fixage, doivent être additionnées d'une nouvelle quantité d'hyposulfite pour être maintenues à peu près au même degré de force.

Il n'est pas indifférent d'employer l'une ou l'autre de ces deux solutions dans l'opération du fixage.

La première, étant plus concentrée et possédant une action dissolvante plus énergique, plus prompte, demande à être employée lorsque l'image photographique, qu'il s'agit de fixer, est devenue vigoureuse, ou du moins un peu trop intense, sous l'action des liquides révélateurs, et quand il s'agit de mettre plus en relief le passage des clairs aux ombres du dessin. Au contraire, dans le cas où l'image photographique est peu vigoureuse, d'une teinte qui n'est pas trop intense, et que le contraste des teintes est suffisamment prononcé, il convient d'avoir recours à la solution plus faible.

Si on laissait l'hyposulfite de soude en contact avec l'épreuve après son action sur elle, l'image ne serait pas solide; avec le temps elle se détruirait tout à fait, en prenant une teinte brune uniforme d'un bord à l'autre de la plaque. C'est pourquoi, après que l'hyposulfite a dissous les sels d'argent, il doit être éliminé de l'épreuve.

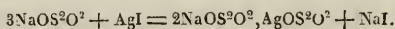
OBSERVATIONS. Parmi les autres substances employées pour fixer l'image photographique, le cyanure de potassium est celle qui est la plus avantageuse, en raison de son pouvoir dissolvant très-grand, plus énergique encore que celui de l'hyposulfite de soude. On l'emploie dans la proportion de 1 à 2 pour 100. Mais son énergie est par elle-même un inconvénient; on ne peut pas bien régulariser son action, et le dessin peut facilement se gâter. D'autre part, l'iodure et le bromure de potassium ont une action qui n'est pas assez sûre, parce que leur pouvoir dissolvant sur les sels d'argent est trop faible et varie avec leur degré de concentration. D'ailleurs leur prix, comparativement très-élevé, est cause que leur emploi est maintenant à peu près nul.

Il vaut mieux pour l'opérateur se borner exclusivement à un seul agent fixateur, d'apprendre à bien connaître son mode d'action, afin de pouvoir opérer avec la certitude de bien réussir. L'hyposulfite de soude, qui offre les plus grands avantages dans l'opération du fixage, est celui qu'il convient d'étudier de préférence. Ce sel sert également bien pour fixer les négatifs, comme pour fixer les positifs, sur albumine, sur papier, sur collodion et sur plaque métallique. C'est pourquoi je ferai connaître ici celles de ses propriétés qui peuvent intéresser immédiatement le photographe pour la bonne réussite de cette opération du fixage.

Ce sel est en cristaux, insoluble dans l'alcool, très-soluble dans

l'eau, et produit en se dissolvant un froid considérable. Sa dissolution a une saveur amère, nauséabonde. Le contact de l'air atmosphérique ne peut pas l'altérer. Les chimistes, dans leur langage écrit, le désignent par la formule $\text{NaO}, \text{S}^2\text{O}^2 + 5\text{H}_2\text{O}$ pour signifier qu'il est composé d'un atome de soude et d'un atome d'acide hyposulfureux, plus cinq atomes d'eau de cristallisation. Son équivalent chimique est = 125.

L'hyposulfite de soude, en dissolvant l'iodure, le chlorure, le bromure, le cyanure d'argent, forme des sels doubles qui ont entre eux une nature analogue. Son action sur l'iodure d'argent est exprimée en formules de la manière suivante :



Le sel double d'hyposulfite de soude et d'argent qui se produit ici est très-soluble, et sa présence se reconnaît aisément, en ce que le bain acquiert une saveur très-douce.

Lorsque l'on introduit dans l'hyposulfite de soude une plus grande quantité de sel d'argent, il se forme une combinaison qui contient un atome d'hyposulfite de soude au lieu de deux. Cette nouvelle combinaison est insoluble dans l'eau. Elle se forme toujours dès les premiers instants où l'on traite une épreuve par l'hyposulfite pour la fixer. De là il suit que lorsque le photographe fixe une épreuve positive sur papier, celle-ci paraît d'abord pointillée dans sa masse, si on la regarde par transparence; mais par l'action prolongée de l'hyposulfite, le sel double se forme, se dissout dans l'eau, et laisse l'épreuve parfaitement transparente et pure; de manière que, celle-ci étant mise dans l'eau, elle achève de se fixer entièrement, parce que l'eau, en enlevant l'hyposulfite, enlève encore tout le sel double de soude et d'argent.

Le chlorure d'argent est dissous par l'hyposulfite de soude avec une facilité encore plus grande que l'iodure d'argent; d'où il suit que si, pour fixer les négatifs, le fixateur peut être remplacé par le cyanure, le bromure et l'iodure de potassium; pour les positifs, au contraire, son emploi est pour ainsi dire indispensable afin d'obtenir un fixage parfait.

L'hyposulfite, au contact des acides même faibles, se décompose, prend une teinte blanc de lait, parce qu'il laisse précipiter du soufre, et exhale une odeur forte et piquante d'acide sulfureux. Cette propriété est mise à profit pour fixer et colorer les positifs.

Dans l'opération du fixage, il est bon généralement de prendre garde que l'hyposulfite de soude soit neutre, ou mieux encore qu'il soit légèrement alcalin. La raison de cette précaution est que l'épreuve peut encore contenir des acides libres lorsqu'on se dispose à la fixer. Les acides décomposent l'hyposulfite de soude, l'image se sulfure et se tache d'une manière irréparable.

Avec l'hyposulfite neutre ou légèrement alcalin, cet inconvénient n'est pas à craindre; mais il faut bien remarquer que, quand on fixe l'épreuve sur albumine, l'alcali doit être en très-faible excès, pour ne pas nuire à la ténacité de la couche d'albumine.

Les solutions d'hyposulfite de soude s'emploient ordinairement en les versant dans des bassins peu profonds et très-larges. Quand on n'a pas soin de les remettre dans une bouteille après qu'on s'en est servi pour le fixage, elles s'évaporent, se concentrent, deviennent trop actives; c'est pourquoi le tableau suivant de M. Léon Krafft, qui fait connaître la quantité d'hyposulfite contenue dans les solutions à des degrés différents, sera d'un grand secours à l'opérateur pour en vérifier la concentration, et pour obtenir le degré voulu, en ajoutant, selon les circonstances, de l'eau pour étendre ces solutions, ou de l'hyposulfite pour les renforcer.

° Degrés de l'aréomètre.	Quantité de sel dans un litre de solution.	Degrés de l'aréomètre.	Quantité de sel dans un litre de solution.
1	19,447	21	408,390
2	38,894	22	427,837
3	58,341	23	447,285
4	77,788	24	466,732
5	97,235	25	486,179
6	116,683	26	505,626
7	136,130	27	525,073
8	155,577	28	544,521
9	175,024	29	563,968
10	194,471	30	583,415
11	213,918	31	602,862
12	233,366	32	622,309
13	252,813	33	641,756
14	272,260	34	661,204
15	291,707	35	680,651
16	311,154	36	700,098
17	330,602	37	719,545
18	350,049	38	738,992
19	369,496	39	758,440
20	388,943		

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Séance du mercredi 25 novembre.

Sur les habitations ouvrières et agricoles

Mémoire de M. Émile MULLER, rapport de M. TRÉLAT.

En même temps que la production industrielle, toujours croissante, attire ou retient les ouvriers près des grands centres, une ardente concurrence appelée sur un champ nouveau s'attache à grossir la valeur du logement, et jette un trouble considérable dans les ressources d'habitations jadis ouvertes aux classes laborieuses. M. Muller, esprit entreprenant, praticien énergique, a conçu la pensée de jeter quelque lumière sur cette grande et difficile question. Habitations ouvrières et agricoles, cités, bains et lavoirs, sociétés alimentaires, détails de constructions, formules représentant chaque espèce de maison et donnant son prix de revient en tout pays, statuts, règlements et contrats, conseils hygiéniques, etc., etc. ; il a tout abordé. On aime à voir, dit le consciencieux rapporteur qui débutait comme organe du comité des arts économiques, M. Muller s'efforcer de disposer ses petits logements de manière à les rendre aussi sains que possible ; on le suit avec intérêt dans ses préoccupations à ménager dans des espaces égaux, très-restreints, des distributions variées en rapport avec la diversité des goûts si respectables chez tous les hommes, ses soins à combattre certaines coutumes qui se sont implantées dans les petits ménages, telles que le séchage du linge dans les chambres habitées, etc., etc. M. Trélat critique en passant quelques exagérations inévitables dans un semblable travail, l'importance trop grande, par exemple, que M. Muller accorde aux bains russes, l'exclusion absolue de l'eau de puits pour l'opération du rinçage, etc., et il conclut ainsi : « Le travail de M. Muller est un recueil qu'il paraît utile d'indiquer et de faire connaître ; en le publiant, l'auteur est entré dans une voie heureuse et c'est un acte de dévouement véritable que d'avoir osé aborder une œuvre aussi coûteuse alors que les éléments d'un livre étaient encore aussi vagues. Assurément il ne faut pas chercher, ainsi que cela a été dit, un traité doctrinal sur la matière dans l'œuvre qui vient d'être examinée ; mais on peut demander à cette œuvre une série d'éléments pratiques très-intéressants, un grand nombre d'opinions saines et utiles, émanant d'un esprit judicieux, très-bien renseigné

par une expérience souvent mise à l'épreuve. On peut y chercher aussi quelques points de vue élevés, expressions d'un cœur généreux souvent impressionné par les misères de cette époque. Votre comité propose de remercier l'auteur de l'hommage qu'il a fait à la société, d'exprimer l'intérêt qu'inspire l'œuvre de M. Muller, de publier son rapport dans le *Bulletin* et d'en adresser copie à son Excellence le ministre de l'agriculture et du commerce. »

Chalumeau à jet continu

De M. de LUCA (Rapport de M. CHEVALLIER).

On sait que les chalumeaux ordinaires consistent ou en un tube recourbé à angle droit et conique à son intérieur ; ou bien ils se composent de plusieurs pièces qui peuvent se séparer, c'est-à-dire d'un tube conique allongé dont la partie plus large sert d'embouchure, et dont la partie étroite est engagée dans un réservoir cylindrique qui sert à la fois comme réservoir d'air et comme condensateur de l'humidité envoyée par le souffle ; sur l'un des côtés de ce cylindre se trouve un petit ajutage dans lequel s'engage à frottement dur et à angle droit un tube conique qui porte à son extrémité une pointe en platine, percée d'un trou plus ou moins grand. Avec les chalumeaux usités, il a été impossible, jusqu'à présent, de produire un jet continu et régulier, en expulsant l'air contenu dans la bouche par l'action seule des muscles des joues, sans faire un grand effort de la poitrine. Pour renouveler cet air dans la bouche, il faut aussi respirer par le nez, ce qui est facile avec un peu d'habitude, mais ce qu'il n'est pas donné à tout le monde de faire sans inconvénient, et ce qui devient difficile, sinon impossible aux personnes les mieux constituées, quand l'opération doit se prolonger. Pour rendre abordable à tout le monde cet instrument, auquel l'analyse chimique et les arts sont redevables de si grands services, M. de Luca a cherché à le disposer de manière à rendre le courant d'air continu sans exiger de l'opérateur un effort spécial ou un apprentissage prolongé. Pour cela, l'auteur interpose entre le grand tube conique et le récipient cylindrique une boule en caoutchouc vulcanisé, munie à l'intérieur d'une soupape qui se ferme de dedans au dehors et qui est placée à l'extrémité du tube-embouchure. Cette soupape, qui permet l'entrée de l'air, en empêche la sortie par le tube abducteur ; comprimée à la fois par le souffle et la boule en caoutchouc qui tend à reprendre son volume primitif, l'air s'échappe régulièrement et d'une manière continue, sans qu'il soit nécessaire de souffler

constamment, comme cela se pratique dans le chalumeau usité. On peut, à l'aide de cet artifice, entretenir la flamme du chalumeau pendant des heures entières, sans éprouver de fatigue où de gêne dans la respiration. La boule en caoutchouc sert à la fois de réservoir et de condensateur de l'humidité, et permet, par là, de rendre la construction de cet instrument plus économique. Cette boule ou poche en caoutchouc se trouve dans le commerce, sous le nom de *pelote à tamponnement*, munie de deux tubes¹, et se vend au prix de 1 franc environ. La soupape, tout le monde peut la construire avec des morceaux de peau de gant ou de toute autre matière qu'on attache au bout du tube-embouchure. La Société approuve le perfectionnement de M. de Luca.

Nouveaux appareils de pesage

De MM. BÉRANGER, de Lyon. (Rapport de M. FAURE).

Fils de ses œuvres, dit M. Faure, ancien chef ouvrier d'une importante maison de balancerie, M. Béranger, après avoir fondé, en 1827, l'usine de Lyon, dont il a su accroître rapidement l'importance, a conquis aux diverses expositions et aux concours internationaux d'honorables et hautes récompenses. Chevalier de la légion d'honneur, en 1853, il appartient aujourd'hui à cette noblesse industrielle que la Société d'encouragement a contribué à créer, en appréciant de haut et en faisant valoir les services qu'elle rendait au pays. Suivant la belle voie tracée par Sanctorius, par Quintenz, brillamment et utilement fécondée par la maison Rollé et Schwilgué, il a su manier de la façon la plus heureuse et la plus neuve à la fois, l'ingénieux système de répartition des points d'appui et la belle combinaison de leviers, imaginés par les deux inventeurs que nous venons de nommer avec l'emploi du fléau et de la romaine à poids curseur.

Les nouveaux appareils présentés par M. Béranger étaient : 1° une bascule romaine portative ; 2° un modèle de pont à bascule fixe. Le *Cosmos* a déjà apprécié en quelques mots leurs avantages, le rapport les décrit, énumère les simplifications et les perfectionnements qu'ils ont reçus, exprime quelques craintes sur l'inexactitude que pourraient amener certaines dispositions des leviers, s'ils n'étaient pas construits avec un soin plus qu'ordinaire, constate que les rapports émanant d'hommes spéciaux et compétents prouvent d'une manière péremptoire que, dans la pratique, ces craintes ne se sont pas confirmées, et conclut à ce que des remerciements soient adressés à M. Béranger, pour son utile et intéressante communication.

L'habile mécanicien avait ajouté à son Mémoire des données précieuses sur les nombreux bureaux de pesage public déjà établis. Elles tendent à faire ressortir les avantages de ces utiles créations, dont on ne saurait trop recommander la propagation, parce qu'ils ont une heureuse influence au point de vue de la sécurité dans les transactions commerciales, des progrès de l'économie agricole, de la propagation du système décimal, de l'accroissement des revenus commerciaux. Elles établissent la réalisation de bénéfices sur les frais de régie, afférents à ces créations et dus à un impôt involontaire, perçu sans gêner personne, supportés par ceux-là seulement qui ont intérêt à l'acquitter. Elles font voir en effet qu'une dépense de 203 500 fr. a créé un revenu annuel de 190 600 fr. environ. Il en ressort d'ailleurs cette conséquence que la création d'un bureau de pesage public peut être accessible à une commune de mille habitants.

Machine à fondre les caractères d'imprimerie

De M. FOUCHER.

Avec le moule à main un ouvrier fond de trois mille à trois mille cinq cents lettres par jour, tandis qu'avec la machine Foucher, mue par un homme ou par un moteur quelconque, on peut fondre avec une régularité parfaite de vingt-cinq à trente mille lettres par jour. Cette machine, de 48 centimètres de large sur 80 de long, est montée sur un bâtis en fonte et fait les opérations suivantes : dès que le métal est fondu, le nez du fourneau est mis en contact avec le moule, l'injection de la matière a lieu au moyen d'un piston. Aussitôt la matière s'éloigne, la partie supérieure du moule pivote, retombe et laisse ainsi la lettre libre, reposant seulement sur la base du moule. Un chassoir alors prend la lettre en pied et en tête, la dégage ainsi complètement de la base sur laquelle elle reposait, et la fait tomber dans un conduit ménagé à cet effet. Les cames agissant sur la partie supérieure du moule le renferment, un levier vient alors presser sur le talon du conducteur de matrice et fait appuyer la matrice sur le moule ; un nouveau coup de piston a lieu, comme il a été dit, et l'opération recommence. Les lettres se trouvant ainsi fondues une à une et dans le même moule, la régularité si nécessaire à l'imprimerie se trouve ainsi parfaitement obtenue. Un seul moule suffit pour fondre toutes les forces de corps. Plusieurs de ces machines fonctionnent déjà avec le plus grand succès dans les imprimeries les plus importantes de Paris, chez M. Claye, chez M. Plon, etc., etc.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 22 décembre 1856.

“ M. Silberman adresse la suite de ses recherches sur les proportions du corps humain exprimées en unités du système métrique.

— M. Breton de Champ communique une note sur l'adaptation de la vue aux différentes distances. L'auteur a découvert qu'en exerçant sur son œil une certaine compression mécanique, il le rendait presbyte de myope qu'il est, c'est-à-dire qu'il reculait les limites de la vision distincte; que lorsqu'il faisait cesser la compression, son œil revenait au myopisme ordinaire.

— M. le prince Demidoff transmet deux notices historiques relatives aux essais d'élève des sangsues qu'il a fait tenter dans les étangs ou lacs de ses propriétés caucasiennes.

— M. Philippeau, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, écrit que des nombreux rats blancs sur lesquels il a pratiqué l'ablution des capsules surrénales, il y a quarante-neuf jours, deux sont encore vivants et jouissent d'une santé parfaite; ce qui prouve jusqu'à l'évidence que ces petits organes ne sont pas essentiels au maintien de la vie, au plein exercice de ses fonctions essentielles.

— M. Dubois, ancien recteur de la Charente-Inférieure, attend avec impatience le rapport de MM. Serres, Andral et Bussy sur son livre *Des préjugés et croyances populaires dans diverses provinces de la France*.

— M. Flourens offre avec de grands éloges le magnifique ouvrage que M. Victor Rendu a publié sous le titre de : *Ampélographie française*, histoire des principaux ceps de vignes de la France, leur lieu de culture, leurs qualités, leurs produits, etc.

— M. Guillard présente pour le concours des prix Monthyon ses *Éléments de démographie*, ou statistique humaine.

— M. Rochard continue sa nomenclature des maladies qu'on peut guérir avec ses préparations chloro-iodo-mercuriques.

— M. Paul Gervais adresse quelques renseignements sur son exploration des terrains fossiles du département du Gard. Ces terrains forment trois étages très-distincts; dans l'étage le plus inférieur, on ne rencontre aucun mammifère fossile; on rencontre dans l'étage moyen des fossiles de mammifères disparus; dans

l'étage supérieur enfin, on trouve en abondance des fossiles de rhinocéros et autres mammifères encore existants.

— M. Rossignol dit avoir tenté avec succès l'emploi de la balance ou de l'aréomètre, pour distinguer, par le poids spécifique plus ou moins grand, la graine féconde des vers à soie de la graine inféconde ou avortée. A la demande de M. Dumas, cette note est renvoyée à la Commission chargée de l'appréciation des procédés de M. et M^{me} André Jean. Puisse cette Commission déposer bientôt son rapport, l'intérêt de la France séricicole, tant affligée, le rend véritablement urgent !

— M. Flourens demande à faire un rapport verbal sur deux opuscules dans lesquels M. Piccolini de Bologne, que ses travaux physiologiques ont déjà fait connaître honorablement, décrit ses nouvelles expériences sur l'action réflexe des nerfs sensoriaux, sur les fonctions de la moelle épinière, et les propriétés des bains sulfureux.

— M. Decaisne fait hommage de l'ouvrage qu'il publie sous ce titre : *Jardin fruitier du Muséum d'histoire naturelle*, et lit des considérations générales sur la propagation par semis ou par bouture des variétés d'arbres à fruit ; sur le retour après un temps plus ou moins long de ces variétés à l'espèce primitive, etc. Nous regrettons que la voix faible de l'auteur, couverte par le bruit des conversations particulières, nous ait empêché de suivre son intéressante lecture. Son Altesse le prince Charles Bonaparte croit devoir faire remarquer que les expériences tentées par M. Decaisne sont très-déliçates, très-complexes, très-sujettes à illusion, etc. ; il faut donc se garder d'en tirer des conclusions générales qui pourraient être démenties par d'autres essais. Ce serait ici le cas ou jamais d'appliquer la règle si sage du syllogisme : *Nil sequitur geminis ex particularibus unquam*.

— L'Académie procède à la nomination d'un membre dans la section de botanique ; nous avons donné aux *faits divers* le résultat de l'élection sans faire ressortir assez le fait, assez rare, que MM. Hooëker père et fils figuraient en même temps sur la liste de candidature, l'un au premier, l'autre au second rang. Le nom du célèbre directeur des riches collections de Kew est donc entouré d'une double auréole de gloire.

— Déjà dans la séance du 19 mars 1841, M. le commandant Rozet, candidat à l'une des places vacantes dans la section de géologie et de minéralogie, avait appelé l'attention sur les irrégularités que présente la structure du globe terrestre. Ces irrégularités

gularités consistent en des élévations ou dépressions ; elles font que la surface de la terre diffère sensiblement sur un grand nombre de points, comme M. Puissant l'avait déjà fait remarquer de la surface de l'ellipsoïde à un trois cent neuvième d'aplatissement auquel on l'assimile. Les élévations se trouvent dans les parties montueuses des continents, ou sur le prolongement en ligne droite des chaînes de montagnes ; tandis que les dépressions se manifestent dans les espaces compris entre les chaînes, les plaines qui avoisinent la mer, et en général dans tout le vaste bassin des mers. Dans les lieux de dépression, le pendule s'allonge, la hauteur moyenne de la colonne barométrique augmente ; dans les lieux d'élévation, le pendule, au contraire, se raccourcit, la hauteur barométrique moyenne diminue ; dans tous les deux, la direction de la verticale présente des anomalies, elle n'est plus perpendiculaire à la surface des eaux tranquilles. M. Rozet revient aujourd'hui sur cette grave question, il constate que sur beaucoup de points de la France, la longitude et la latitude astronomiques diffèrent sensiblement de la longitude et de la latitude géodésique ; que par suite les méridiens et les parallèles ne sont pas des lignes planes telles qu'on les définit en cosmographie, mais des lignes à double courbure. Tout cela est très-naturel. Partout, dans le passage de l'abstraction à la réalité, des mathématiques à la physique, il faut s'attendre à des écarts appréciables.

Après ces considérations générales, M. le commandant Rozet revient au sujet principal de sa lecture.

Nos lecteurs se rappellent que dans l'application de la nouvelle méthode de détermination des différences en longitude aux deux stations de Paris et de Bourges, MM. Le Verrier et Rozet ont trouvé que la longitude résultant de leurs observations différait de plusieurs secondes de la longitude admise par Delambre et les officiers d'état-major. Cette différence entre la longitude astronomique et la longitude géodésique, en la supposant établie, ne pourrait s'expliquer que par une déviation considérable dans la direction de la verticale, déviation comparable, comme nous l'avons fait remarquer, à celle que détermine la présence de l'énorme masse du Mont-Cénis. Comme il n'y a pas de Mont-Cénis, évidemment, entre Paris et Bourges, il faut nécessairement, nous l'avons dit tout d'abord, recourir à des masses souterraines, à une constitution géologique anormale. C'est précisément ce que tente M. Rozet, en s'aidant des observations connues et de quelques rapprochements déjà établis par M. Élie de Beaumont. Il nous a

été impossible de le suivre dans les développements qu'il a donnés, nous avons entendu seulement qu'il parlait de failles, de roches plutoniques, de terrains granitiques, de fer oxydé, etc. Une semblable interprétation du reste, ne peut être que très-vague, très-arbitraire, et il faudrait avant tout qu'elle fût nécessaire, c'est-à-dire que la différence qu'il s'agit d'expliquer, fût tout à fait mise hors de doute; or, c'est ce qui n'a pas encore été fait. D'une part, M. Le Verrier n'a pas achevé ses calculs, il n'a pas encore déposé sur le bureau de l'Académie et inséré aux comptes rendus ses nombres exacts. De l'autre, les deux essais de la nouvelle méthode faits l'un à l'Observatoire même de Paris, l'autre entre Paris et Bourges, ne suffisent pas pour une consécration définitive, pour l'élimination des erreurs personnelles, etc., etc. M. Rozet aurait donc bien fait, même dans l'intérêt de sa candidature, d'ajourner la discussion.

En relisant sa note de 1841, nous y avons trouvé cette phrase lugubre : « Les forces qui ont produit les irrégularités de la structure du globe n'ayant point encore cessé d'agir, ainsi que l'annoncent plusieurs phénomènes et particulièrement le soulèvement lent des côtes de la Baltique, on pourrait voir se renouveler les grandes catastrophes que la surface de la terre a éprouvées antérieurement aux temps historiques. » M. le commandant est bien bon de se poser ainsi en prophète de malheur !

En terminant, M. Rozet a signalé une circonstance curieuse : A Paris et à Bourges, dans l'observation du passage des étoiles au méridien, on fixait la position du nadir par la coïncidence des fils du micromètre avec leur image réfléchie dans un bain de mercure. Or, chose singulière, à Bourges jusqu'à neuf heures du soir, la surface liquide était parfaitement calme, les observations étaient faciles; mais à partir de neuf heures du soir, cette même surface était continuellement agitée par de petites oscillations, et le travail de l'astronome devenait pénible, sinon impossible. A Paris, c'est tout le contraire, le bain de mercure est très-calme à onze heures du soir et pendant toute la nuit, quand les bruits et les secousses de la rue ont cessé. Faut-il attribuer ces effets contradictoires à une différence entre la constitution du sol à Paris et à Bourges? Le sol de Bourges éprouve-t-il, après le soleil couché, un refroidissement anormal? Cette fois, M. Rozet a été plus sage, il a jugé à propos d'attendre que le fait signalé par lui fût constaté par un plus grand nombre d'observations.

— M. Babinet présente à l'Académie le télégraphe imprimant de

MM. Digney frères, énumère les avantages considérables du nouvel instrument, et fait passer sous les yeux de ses illustres confrères de longues bandes de dépêches imprimées en très-beaux caractères romains.

Voici maintenant la note de MM. Digney :

« Le système de télégraphe-imprimeur, inventé par les frères Digney, s'applique principalement et sans complication apparente aux télégraphes récepteurs et manipulateurs à cadran, de sorte qu'il devient possible d'obtenir des dépêches tout imprimées sans changer d'une manière sensible les appareils actuellement en usage, ni leur mode d'action, c'est-à-dire, chose bonne à remarquer pour les administrations des chemins de fer, que les employés pourront, sans nouvelle étude faire fonctionner le manipulateur de la même manière qu'ils le font maintenant.

En principe, ce résultat a été fort simplement obtenu d'abord, en ajoutant à l'appareil récepteur un second électro-aimant, ou en remplaçant la palette de l'échappement en fer doux par un aimant artificiel, substitution qui assure d'une manière efficace l'exactitude de l'impression ; puis en fixant sur le prolongement de l'axe de la roue d'échappement un disque muni de lettres en relief sur sa circonférence. Une bande de papier qui passe tangentiellement à ce disque, reçoit la dépêche imprimée et un levier qui fait corps avec la palette de l'électro-aimant supplémentaire, produit en temps opportun la pression nécessaire à l'impression.

Quelques mots d'explication suffiront pour bien faire comprendre le mécanisme du nouveau système et le principe qui lui sert de base.

Commençons par l'appareil récepteur ou imprimeur :

« Un disque placé sous le prolongement de l'axe de la roue d'échappement actionné comme on sait, par un mouvement d'horlogerie, est muni sur sa circonférence de lettres en relief. Au-dessus de ce disque se trouve un tampon adapté à l'extrémité d'un levier qui fait corps avec la palette de l'aimant supplémentaire, monté sur deux pointes, et rappelé par un ressort quand l'attraction de cet électro-aimant supplémentaire cesse. Ce même levier muni du tampon, fait agir à la fois un pied de biche et un rochet ; le premier, muni à son extrémité d'un petit ressort qui lui permet de céder en remontant, fait tourner en descendant la roue à rochet fixée sur l'axe d'un premier cylindre au-dessus duquel s'en trouve un second, retenu en pression à l'aide d'un contre-poids, de façon que la bande de papier sans fin que nous avons signalée plus haut

enroulée sur une ensouple, puisse être entraînée par la rotation du cylindre inférieur entre lui et le cylindre supérieur. Un petit tampon chargé d'encre appuie sur les lettres et y dépose la quantité nécessaire à l'impression; quant à l'ensemble de ce petit mécanisme imprimeur, il est fixé sur l'une des plaques de l'appareil.

Si nous passons maintenant au principe même du nouveau télégraphe imprimeur, nous dirons que ce qui permet de l'appliquer aux récepteurs ordinaires, c'est d'abord l'idée, puis les dispositions toutes particulières d'un manipulateur inverseur, c'est-à-dire d'un manipulateur établissant la communication du courant, qui pour produire le double résultat de l'envoi et de l'impression doit être renversé.

Cette inversion des courants a été obtenue par une nouvelle disposition des leviers qui, oscillant sur leur centre respectif, établissent, pour un tour de disque, 26 fois une certaine direction dans la marche du courant, et changent 26 fois cette même direction selon que la manivelle du manipulateur a été ou n'a pas été engagée dans le cran du diviseur.

Le manipulateur en effet, point assez important dans ce nouveau système, a été légèrement modifié et ces dispositions toutes particulières donnent le résultat le plus certain. Son disque à roue à gorges sinueuses est divisé en 26 parties, c'est-à-dire en un nombre égal à celui des lettres de l'alphabet, au lieu que, dans les manipulateurs ordinaires, ce nombre est moitié moins considérable. Cette nouvelle combinaison amène nécessairement un petit changement dans la roue d'échappement de l'appareil récepteur : il consiste dans un double déclenchement, c'est-à-dire qu'il faut pour produire une lettre que la roue d'échappement passe d'une dent, et pour faire passer d'une dent qui corresponde à une lettre gravée sur la circonférence du disque, il faut qu'il y ait production et cessation du courant, résultat de beaucoup supérieur à celui qu'on pourrait obtenir avec les appareils ordinaires où le passage du courant produit une lettre et son interruption encore une lettre.

On peut cependant obtenir ce même résultat à l'aide de cet appareil à double division en remplaçant simplement les palettes en acier par des palettes en fer doux, sans opérer d'autre changement dans l'appareil le manipulateur transmet, alors directement et sans avoir recours au principe de l'inversion, les courants électriques qui aimantent les palettes en fer doux par l'action de son passage dans les électro-aimants; mais cette dernière modifica-

tion tend bien plutôt à simplifier le mécanisme des deux appareils qu'à assurer l'exactitude et la régularité de leur fonction. »

— M. Loysel, de Lille, demande qu'on admette, au concours de statistique, ses *Aperçus du progrès considérable que l'agriculture a fait depuis dix ans dans le département du Nord*.

— M. Rolland, ingénieur en chef de l'administration impériale des tabacs, soumet au jugement de l'Académie son torréfacteur ; excellent appareil qui attirait tant l'attention à l'Exposition universelle, et dont le *Cosmos* a eu les prémices. Nous ne reviendrons pas sur sa description ; nous dirons seulement qu'un usage de chaque jour, et sur grande échelle, en a fait mieux ressortir encore les avantages considérables ; qu'il peut recevoir une foule d'applications nouvelles, être employé, par exemple, à la torréfaction en grand du café, du cacao, de la chicorée, etc. : à la caléfaction des cossettes de betteraves ; à la dessiccation et à la ventilation des blés, etc., etc.

— L'apparition du Mémoire de M. Ostrogradski, sur la théorie de la percussion, a définitivement mis le monde mathématique en émoi. Un des principaux résultats des recherches du célèbre mathématicien de Saint-Pétersbourg avait été la démonstration d'un théorème simplement énoncé par M. Sturm, et formulé de la manière suivante : Si des points matériels liés entre eux par des liaisons (L) et sollicités par des forces instantanées prennent un mouvement dans lequel la somme des forces vives initiales soit $\sum mv_1^2$. Si les mêmes points, partant comme précédemment du repos, sollicités par les mêmes forces, après introduction de liaisons nouvelles (L'), ajoutées à celles qui existaient déjà, prennent un nouveau mouvement dans lequel la somme des forces vives initiales soit $\sum mv_2^2$; quelles que soient les liaisons (L') introduites dans le système, la somme des forces vives $\sum mv_2^2$ sera toujours moindre que la somme primitive $\sum mv_1^2$, et la différence des deux sommes est précisément la somme des forces vives dues aux vitesses perdues par chaque point.

Dans la dernière séance de l'Académie, M. Bertrand avait apporté une démonstration de ce théorème très-élémentaire et qui s'appuyait sur des hypothèses en apparence fort admissibles. Aujourd'hui, M. Cauchy vient démontrer que, ainsi qu'il l'avait annoncé, ce théorème est une conséquence immédiate d'une théorie exposée par lui en 1829. M. Bertrand craint que le théorème de M. Cauchy ne soit pas aussi général que celui de M. Sturm, parce qu'il admet des liaisons telles que les points qui se sont choqués restent après

le choc animés de la même vitesse, ce que M. Sturm n'admettrait pas et ce qui n'a pas toujours lieu dans la nature. M. Cauchy, de son côté, ne veut pas que l'on parle de forces instantanées, qui n'existent pas de fait ; il combat donc et l'énoncé de M. Sturm et la démonstration de M. Bertrand. M. le général Poncelet essaie de mettre M. Cauchy et M. Bertrand d'accord en faisant remarquer que leurs théorèmes sont des théorèmes de mécanique rationnelle et nullement de mécanique physique, ou de mécanique de la nature, parce que pour l'un et l'autre, soit au début, soit à la fin, on est forcé de faire des hypothèses que la nature ne confirme pas. Pourquoi faut-il que nous n'ayons pas pu prendre la parole à notre tour pour appuyer M. Poncelet, mais en nous plaçant à un tout autre point de vue, celui où M. Seguin s'est placé dans ses *Additions au livre de la corrélation des forces physiques*? S'il est un principe certain au monde, aurions-nous dit, c'est le principe de la conservation intégrale et indéfinie du mouvement et des forces vives; vous parlez des forces perdues, et il n'y en a pas, il n'y a dans la nature que des forces transformées, converties, etc., mais nullement des forces perdues. Ce qui disparaît sous forme de mouvement ou de vitesse dans l'espace reparaît sous une autre forme, sous forme de chaleur, d'électricité, etc.

« S'il est vrai, dit M. Seguin, comme tous les bons esprits paraissent le reconnaître aujourd'hui, que la force et le calorique ne sont qu'une seule et même chose, il est évident que lorsque deux corps se choquent, le calorique produit par suite de cette collision qui élève la température soit des corps choquants, soit des parties qui s'en séparent, soit du milieu ambiant, représente la différence du mouvement dont les corps étaient animés avant et après le choc, et que le principe de conservation du mouvement ou des forces vives, quelle que soit la dénomination qu'on voudra donner à ces effets qui sont identiques, se trouve respecté sans aucune espèce de modification ou de restriction, semblables à celles que Carnot a malheureusement introduites dans la science. » Voilà la vérité. Oui, au moment actuel, parler encore des forces perdues, de force vive éteinte, c'est un lamentable anachronisme; la force ne se perd pas plus qu'elle ne se crée; et nos grands géomètres, s'ils n'étaient pas si abstraits, s'apercevraient que leurs savantes théories ne sont au fond que l'affirmation de la possibilité du mouvement perpétuel qu'ils repoussent comme une folie. Mais nous avons pris l'engagement de revenir sur ces graves questions, et nous n'aurions pas dû les effleurer aujourd'hui.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

Comètes.

Les comètes ont trouvé dans M. Babinet un ennemi déclaré; on dirait qu'irrité de la frayeur qu'elles ont si longtemps inspirée aux habitants de notre pauvre terre, l'illustre académicien a juré de les anéantir ou du moins de les réduire à presque rien. C'est une guerre à outrance qui remplit déjà plusieurs colonnes du *Journal des Débats*. Dans un premier article, M. Babinet avait pensé que pour faire bonne justice des vieux préjugés il suffisait d'énoncer comme un fait que la masse totale de matière des comètes qui avaient le plus effrayé les imaginations pesait à peine quelques kilogrammes. C'était agir peut-être sans assez de façon, aussi, dans un second article, M. Babinet a senti la nécessité d'aborder les preuves d'une assertion dont on pouvait faire bon marché en lui appliquant le vieil adage, *quod gratis asseritur, gratis negatur*. La première démonstration de M. Babinet consiste simplement à substituer à la sienne l'autorité de sir John Herschel, qui dit : « La queue d'une grande comète pourrait bien ne consister qu'en un très-petit nombre de livres ou même en quelques onces de matière. » Voilà du positif, s'écrie M. Babinet ! La comète de sir John Herschel n'est donc pas à la terre ce que le plus petit moucheron serait à l'éléphant ou à la baleine; et sa queue, fût-elle formée du poison le plus violent, ne pourrait pas nuire aux existences vitales les plus éphémères. » Mais non, cela n'est pas du positif, c'est une assertion gratuite ajoutée à une assertion gratuite, l'une est française, il est vrai, l'autre anglaise, mais il n'en résulte après tout qu'une assertion gratuite anglo-française ou franco-anglaise, rien de plus. Encore l'alliance n'est-elle pas bien solide, car nous verrons tout à l'heure que sir John Herschel a nié à l'avance la solidité du second argument de M. Babinet. Cet argument, le voici : « Le 7 novembre 1828, M. Struve vit une étoile de ONZIÈME GRANDEUR au travers de la comète d'Encke, dont le diamètre était de CENT SIX MILLE LIEUES de quatre kilomètres. Quand on pense que l'extinction de la lumière se fait suivant une loi très-rapide, à mesure que l'épaisseur augmente, on aura peine à concevoir (je dis même qu'on ne concevra pas du tout) à quelle excessive ténuité se réduit la matière des comètes, pour qu'elle se laisse traverser par les rayons d'une si faible étoile que le moindre crépuscule éteint.

Il faut considérer une comète comme une espèce de poussière à grains très-écartés; c'est enfin un être matériel placé aux limites de l'existence. Un peu moins de matière, et la comète cesserait d'être, etc. » Très-bien, monsieur Babinet; mais vous nous apprenez en même temps qu'à votre grand étonnement sir John Herschel, qui vous est personnellement très-connu, affirme que la grande comète de 1680 a dû se voir sur le disque même de cet astre, ce qui n'aurait pu avoir lieu qu'autant qu'elle eut éteint sensiblement la lumière éblouissante de l'astre du jour. Vous nous jurez vos grands dieux que cela est impossible, qu'une bouffée de vent serait cent fois plus visible devant le soleil que la plus solide comète. Nous voulons bien accepter votre serment, quoique, de son côté, Arago, le maître des maîtres en astronomie physique, n'ait pas regardé comme impossible la *transformation de la terre en satellite de comète*. Vous conviendrez cependant, que jusqu'ici votre thèse vers laquelle nous inclinierions volontiers, est loin d'être démontrée. Sortez donc de votre sac si plein de ressources et d'esprit, *ces deux fameux arguments à fortiori qui réduisent les comètes à pouvoir à peine fournir assez de substance pour la médecine homœopathique*. Comme dans tout ce que vous citez de lui, sir John Herschel n'a parlé que des queues des comètes, comme en outre de leur queue, les comètes ont une tête, un noyau, quelquefois même une ou plusieurs têtes sans queue, comme le venin que vous chassez de la queue peut se nicher dans la tête, comme un coup de tête est en général plus redoutable qu'un coup de queue, prouvez nous invinciblement qu'il n'est pas de comète au monde dont la tête pèse plus de quelques kilogrammes, ou convenez que vos arguments ne sont à leur tour que de la poudre cométaire. Le 18 août 1774, Messier, en observant la comète récemment découverte par Montaigne, demeura convaincu qu'une petite étoile dont il n'assigne pas la grandeur, était restée quelque temps cachée par le noyau solide de la comète. (*Mémoires de l'Académie des sciences*, 1775, p. 446.) M. Wartmann, en 1828, croit avoir vu cette même comète de Encke dont vous parlez, éteindre la lumière d'une étoile de huitième grandeur. En présence de ces faits, n'est-il pas plus prudent de convenir avec le grand Bessel (*Connaissance des temps pour 1840*, additions p. 498), « *que tant qu'on n'aura pas observé le passage incontestable du noyau d'une comète sur une étoile, il sera impossible d'arriver à quelque conclusion positive relativement à leur constitution physique ?* » Les observations par lesquelles on a voulu mettre en évidence l'excessive té-

nuité de la matière cométaire, et M. Babinet n'a pas choisi les plus frappantes, ont été faites sur des comètes qui, même dans un télescope très-puissant, ne montraient absolument aucun noyau. Nous disons que M. Babinet n'a pas choisi les plus frappantes, car on lit dans les *Mémoires de la Société astronomique de Londres*, vol. VI, p. 99, que le grand Herschel observant un petit cloître d'étoiles de seizième ou dix-septième grandeur à travers la substance d'une comète de 50 000 milles, 80 000 kilom. d'épaisseur, n'en vit pas moins le cloître étoilé se résoudre en étoiles distinctes ! C'est incroyable, en effet, et cependant les astronomes ou physiciens d'une prudence consommée ne tireraient comme M. Robert Grant de ce fait mystérieux que la conclusion suivante : « Cette circonstance prouve qu'à moins que la matière dont la comète est formée diffère essentiellement par ses propriétés des substances matérielles connues, elle doit posséder un degré de ténuité tout à fait inconcevable. » Et en effet, dans tous ses raisonnements, M. Babinet admet, au moins implicitement, la continuité de la substance cométaire. Or, il n'est pas impossible, il nous semble, d'imaginer une masse discontinue formée de noyaux très-denses et très-pesants, mais suffisamment espacés pour conserver le degré de transparence que les observations assignent à la nébulosité des comètes. Cette constitution expliquerait en outre comment quelques-unes de ces nébulosités ont pu rester visibles en plein jour à une très-petite distance du soleil, ce qui suppose évidemment une certaine masse, et ne s'expliquerait nullement dans l'hypothèse d'une vapeur impalpable. La comète de 1843 en est la preuve toute récente. Le 28 février elle était à $3^{\circ}35'$ du bord du soleil, à 3 h. 6^m après-midi. Le noyau, et aussi certaine partie de la queue, étaient aussi bien limités que la lune par un jour serain. La densité du noyau, ajoute M. Clarke, auquel nous empruntons cette observation, paraissait si considérable, que je ne doute pas qu'il eût été visible sur le disque du soleil s'il eût passé entre cet astre et l'observateur. La longueur de la queue visible à cette distance du soleil était de 59', presque le double du diamètre apparent du soleil.

FIN DU TOME NEUVIÈME.

Imprimerie de W. REMQUET et Cie,
rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY,
propriétaire-gérant.





